Environnement Canada Environment Canada

Institut national de recherche en hydrologie

RAPPORT Nº 28 DE L'INRH
ÉTUDE Nº 140, COLLECTION DES RAPPORTS TECHNIQUES

Utilisation des eaux souterraines au Canada, 1981

Paul J. Hess

INRH

INSTITUT NATIONAL DE RECHERCHE EN HYDROLOGIE
DIRECTION GÉNÉRALE DES EAUX INTÉRIEURES
OTTAWA, CANADA, 1986
(Available in English on request)

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1986

N° de cat. En 36-503/140F

ISBN 0-662-93861-5

Table des matières

	Page
RÉSUMÉ	vii
ABSTRACT	vii
GLOSSAIRE	ix
INTRODUCTION	1
UTILISATEURS MUNICIPAUX	2
Généralités	2
Nombre d'habitants desservis par un réseau municipal de distribution d'eau	2
Municipalités tributaires entièrement ou partiellement de l'eau souterraine	4
Utilisateurs domestiques municipaux tributaires de l'eau souterraine	5
Utilisation annuelle totale de l'eau et de l'eau souterraine	5
Analyse	6
UTILISATEURS RURAUX	7
Généralités	7
Utilisateurs ruraux de l'eau souterraine	7
Utilisation annuelle totale de l'eau et de l'eau souterraine	7
Analyse	7
UTILISATEURS AGRICOLES	9
Généralités	9
Utilisation annuelle totale de l'eau et de l'eau souterraine	9
Sous-secteur du bétail	9
Sous-secteur de l'irrigation	11
Analyse	12
UTILISATEURS INDUSTRIELS	12
Généralités	12
Utilisation annuelle totale de l'eau et de l'eau souterraine	12
Sous-secteur des établissements industriels	12
Sous-secteur des installations de mise en valeur des poissons	15
Analyse	15
SOMMAIRE	16
Population utilisant l'eau souterraine	16
Utilisation de l'eau souterraine	16
Comparaison de l'utilisation totale de l'eau et de l'eau souterraine	19
CARTES RÉGIONALES	19
Aquifères	19
Utilisateurs de l'eau souterraine	20
CONCLUSIONS	20
Principales conclusions de l'inventaire	20
Données incomplètes	22
Études nécessaires	22
RÉFÉRENCES	22

Table des matières (suite)

Page

ANNEXE A. Secteur municipal 25

ANNEXE B. Utilisation totale de l'eau et de l'eau souterraine dans les provinces des Prairies 31

ANNEXE C. Secteur agricole. 35

ANNEXE D. Secteur industriel 41

Tableaux

1. Population desservie par un réseau de distribution municipal, 1981. 2
2. Nombre estimé de municipalités dont les réseaux de distribution dépendent entièrement ou partiellement de l'eau souterraine, 1981. 3
3. Municipalités (population supérieure à 10 000 habitants) dont l'eau souterraine représente plus de 50 % de leur approvisionnement 4
4. Nombre estimé d'utilisateurs domestiques municipaux tributaires de l'eau souterraine, 1981 5
5. Utilisation totale estimée de l'eau et de l'eau souterraine dans le secteur municipal, 1981 6
6. Nombre estimé d'utilisateurs ruraux tributaires de l'eau souterraine, 1981 8
7. Utilisation totale estimée de l'eau et de l'eau souterraine dans le secteur rural, 1981. 8
8. Utilisateurs ruraux par rapport à la population rurale, 1981. 9
9. Utilisation totale estimée de l'eau et de l'eau souterraine dans le secteur agricole, 1981. 10
10. Eau souterraine utilisée (estimée) dans le secteur industriel (approvisionnement autonome seulement), 1981 (milliers m^3) 13
11. Utilisation totale estimée de l'eau dans le secteur industriel (approvisionnement autonome seulement), 1981 (milliers m^3) 14
12. Pourcentage de l'eau (contenant <1000 mg/L de substances solides dissoutes) utilisée dans l'industrie à approvisionnement autonome 15
13. Population estimée (municipale et rurale) utilisant l'eau souterraine, 1981 16
14. Volume d'eau souterraine utilisé (estimé) au Canada, 1981 17
15. Utilisation totale estimée de l'eau au Canada, selon les secteurs, 1981 18
16. Utilisation totale estimée de l'eau au Canada et pourcentage de l'eau souterraine utilisée, 1981 18

Illustrations

Figure 1. Utilisation estimée de l'eau souterraine par le secteur municipal, 1981. 5
Figure 2. Utilisation estimée de l'eau souterraine par le secteur rural, 1981 7
Figure 3. Utilisation estimée de l'eau souterraine par le secteur agricole, 1981 11

Illustrations (suite)

Page

Figure 4. Utilisation estimée de l'eau souterraine par le secteur de l'industrie (approvisionnement autonome seulement), 1981 12
Figure 5. Population estimée utilisant l'eau souterraine, 1981 16
Figure 6. Utilisation estimée de l'eau souterraine au Canada, par région, 1981 17
Figure 7. Utilisation estimée de l'eau souterraine par région, 1981 17
Figure 8. Utilisation totale estimée de l'eau au Canada, par secteur, 1981 19

Cartes

1. Utilisation annuelle de l'eau souterraine — Région de l'Atlantique. . . . . (en pochette)
2. Utilisation annuelle de l'eau souterraine — Région du Québec . . . . . (en pochette)
3. Utilisation annuelle de l'eau souterraine — Région de l'Ontario. . . . . (en pochette)
4. Utilisation annuelle de l'eau souterraine — Région des Prairies . . . . . (en pochette)
5. Utilisation annuelle de l'eau souterraine — Région de la Colombie-Britannique . . (en pochette)
6. Utilisation annuelle de l'eau souterraine — Région au nord du 60e . . . . . (en pochette)

Résumé

Le rapport évalue les quantités d'eau souterraine utilisées au Canada en 1981. Six cartes indiquent la distribution géographique et les volumes annuels de l'utilisation d'eau souterraine par les municipalités et les industries. Les principales constatations de ce rapport sont les suivantes : 1) plus de 6.2 millions de Canadiens, ou 26 % de la population, dépendent des eaux souterraines pour leur approvisionnement domestique; 2) environ 38 % des municipalités du Canada dépendent entièrement ou partiellement des eaux souterraines; 3) près de 1.46 milliard de mètres cubes, ou environ 4 % de la totalité de l'eau utilisée au Canada, proviennent des eaux souterraines (ce pourcentage passe à 8 % si on ne tient pas compte, dans les calculs de l'utilisation d'eau, des composantes thermiques dans le secteur industriel); 4) environ 87 % de la totalité de l'eau utilisée pour le bétail est de source souterraine; et 5) les eaux souterraines sont importantes pour les programmes de mise en valeur des poissons.

Abstract

Estimates of the volume of ground-water use in Canada were prepared for 1981. Six maps show the spatial distribution and annual volumes of ground water used by municipal and industrial users. The major findings of this report are the following: (1) over 6.2 million, or 26% of Canadians, rely on ground water for their domestic supply; (2) approximately 38% of the municipalities in Canada rely entirely or partially on ground water; (3) approximately 1.46 billion cubic metres, or about 4% of total water use in Canada, is obtained from ground water (this percentage is increased to 8% if water use by the thermal component within the industrial sector is not included in the calculations); (4) approximately 87% of total water use for livestock is obtained from ground water; and (5) ground water is important for fish enhancement programs.

Glossaire

Utilisateur agricole : Utilisateur qui s'approvisionne en eau pour le bétail ou pour l'irrigation.

Aquifère : Formation souterraine qui contient suffisamment de matériaux perméables saturés pour pouvoir alimenter abondamment des puits.

Utilisateur domestique : Toute personne au Canada qui s'approvisionne en eau pour ses besoins domestiques (le nombre total d'utilisateurs domestiques correspond au nombre total d'habitants).

Eau souterraine : Eau provenant des aquifères.

Utilisateur d'eau souterraine : Utilisateur qui s'approvisionne aux aquifères.

Utilisateur industriel : Tout utilisateur (gros établissement industriel, installation de mise en valeur des poissons, etc.) qui a sa propre source d'approvisionnement en eau. Un établissement industriel peut être une usine manufacturière, minière ou thermique. L'eau industrielle provenant de réseaux de distribution municipaux n'est pas comprise dans ce secteur.

Municipalité : Le mot «municipalité» se définit différemment pour les provinces et les territoires. Dans le contexte de cet inventaire, une municipalité est une collectivité de toute taille qui possède un réseau de distribution municipal. Alors qu'une municipalité est souvent un centre urbain (population de 1000 habitants ou plus), dans ce rapport, les municipalités peuvent comporter des collectivités de moins de 100 habitants.

Utilisateur municipal : Tout utilisateur qui s'approvisionne en eau à partir d'un réseau de distribution municipal pour ses besoins domestiques, commerciaux et industriels. L'utilisateur municipal peut donc être une résidence ou un établissement industriel ou commercial, ou tout autre type d'établissement.

Utilisateur rural : Cette catégorie représente la portion de la population qui n'est pas desservie par un réseau de distribution municipal. L'utilisateur rural n'a recours à l'eau que pour ses besoins domestiques.

Population (municipale) desservie : Population d'une municipalité qui s'approvisionne en eau grâce à un réseau de distribution municipal.

Utilisateur d'eau de surface : Utilisateur qui s'approvisionne en eau dans les rivières, cours d'eau, lacs et étangs. Cette catégorie peut également inclure l'eau des réservoirs et des marées (secteur industriel).

Utilisation totale de l'eau : Volumes d'eau de surface et d'eau souterraine utilisés.

Utilisation des eaux souterraines au Canada, 1981

Paul J. Hess

INTRODUCTION

Le nombre croissant des préoccupations liées à l'approvisionnement et à la contamination de l'eau souterraine souligne la nécessité d'une planification et d'une gestion efficaces. Pour être adéquate, une stratégie de gestion devrait garantir la conservation de cette précieuse ressource et éviter à l'avenir la mise sur pied de projets coûteux destinés à remédier à la situation. À ce jour, la majorité des études canadiennes dans le domaine de l'eau ont porté sur les ressources en eau de surface; c'est pourquoi les ressources en eau souterraine sont encore mal connues. Le but du présent rapport est donc d'étudier l'importance absolue et relative des quantités d'eau souterraine utilisées au Canada par rapport à la totalité de l'eau utilisée.

Les quatre principaux objectifs de ce rapport sont les suivants :

1) évaluer le nombre de Canadiens qui dépendent des eaux souterraines pour leur approvisionnement
2) évaluer les quantités d'eau souterraine utilisées annuellement
3) indiquer la distribution géographique des aquifères et des quantités d'eau souterraine qui en sont retirées
4) indiquer l'importance relative des quantités d'eau souterraine utilisées par rapport à la totalité de l'eau utilisée.

Les renseignements contenus dans ce rapport proviennent de sources publiées et non publiées. Comme dans bien des cas les données étaient incomplètes, les secteurs public et privé ont été consultés pour obtenir plus d'informations. Parce qu'elles sont souvent fondées sur des approximations et des hypothèses concernant l'utilisation d'eau en général, les valeurs contenues dans ce rapport ne sont que des estimations. L'information concernant les eaux souterraines devait représenter l'année 1981 mais des données d'autres années ont été utilisées dans les cas où celles de 1981 étaient manquantes. La dérivation de certaines données est expliquée en détail aux annexes.

Ce rapport fournit des valeurs nationales, provinciales et territoriales. De plus, les renseignements concernant certaines des provinces et des territoires ont été présentés par région. Dans ce rapport, les termes «régions» et «régional» se rapportent aux groupes suivants :

Région de l'Atlantique	Terre-Neuve, Île-du-Prince-Édouard, Nouvelle-Écosse et Nouveau-Brunswick
Région du Québec	Québec
Région de l'Ontario	Ontario
Région des Prairies	Manitoba, Saskatchewan et Alberta
Région de la Colombie-Britannique	Colombie-Britannique
Région au nord du 60e	Territoires du Nord-Ouest et du Yukon

La plupart des tableaux fournissent des données nationales, régionales, provinciales et territoriales alors que la plupart des figures illustrent seulement des données régionales.

On classe les utilisateurs d'eau souterraine selon quatre secteurs : 1) secteur municipal, 2) secteur rural, 3) secteur agricole et 4) secteur industriel. Une section résume les conclusions en rassemblant les renseignements concernant l'utilisation et les utilisateurs d'eau souterraine pour ces secteurs.

Six cartes régionales (en pochette) indiquent les différentes utilisations d'eau souterraine par les utilisateurs municipaux et industriels. Vu le manque de données concernant l'utilisation de l'eau souterraine en milieux agricole et rural, il nous a été impossible d'en indiquer la proportion. La section «cartes régionales» identifie les sources utilisées pour la cartographie des aquifères et explique les données thématiques illustrées sur les cartes.

En conclusion, nous présentons les principaux résultats de l'étude et recommandons la cueillette de certains types de données relatives à l'eau souterraine pour la gestion de cette ressource.

Un glossaire permet d'avoir accès facilement aux définitions des termes couramment utilisés dans ce rapport.

UTILISATEURS MUNICIPAUX

Généralités

L'eau utilisée en milieu municipal est celle qui est transportée et distribuée par un réseau de distribution à des fins domestiques, industrielles, commerciales et autres. Les utilisateurs dits municipaux représentent donc les utilisateurs des secteurs industriels, commerciaux et domestiques. Environ 85 % de la population desservie par un réseau de distribution municipal est approvisionnée en eau qui a été traitée avant d'être distribuée (Environnement Canada, 1981a).

Nombre d'habitants desservis par un réseau municipal de distribution d'eau

En 1981, environ 80 % de la population canadienne est desservie par un réseau municipal de distribution (tableau 1). Ce pourcentage varie d'une province à l'autre : de 27 % pour l'Île-du-Prince-Édouard à 92 % pour le Territoire du Yukon. Ces valeurs ont été déterminées en grande partie à partir de l'*Inventaire national des équipements en eau des municipalités du Canada, 1981*, que nous appellerons ci-après 1981 MUNDAT (Environnement Canada, 1981a). Étant donné cependant l'inexactitude des données de 1981 MUNDAT en ce qui concerne les populations totales provinciales desservies par un réseau municipal, d'autres sources ont dû être consultées pour certaines des provinces.

Le nombre de personnes desservies par l'un des réseaux municipaux des provinces de l'Atlantique a été tiré du document «An Assessment of Municipal Water Supply Infrastructure in the Atlantic Provinces» (CBCL Limited, 1984). D'après cette publication, l'étude 1981 MUNDAT surestime d'environ 90 000 personnes la population de la région de l'Atlantique desservie par un réseau municipal.

Pour le Québec, l'Ontario, la Saskatchewan et l'Alberta, les chiffres de 1981 concernant la population desservie par des réseaux municipaux ont été fournis par

Tableau 1. Population desservie par un réseau de distribution municipal, 1981

Région, province ou territoire	Population totale 1981*	Population desservie par un réseau de distribution municipal (utilisateurs domestiques municipaux), 1981	Utilisateurs domestiques municipaux par rapport à la population totale (%)
Région de l'Atlantique	2 234 032	1 246 460†	56
Terre-Neuve	567 681	405 200†	71
Île-du-Prince-Édouard	122 506	33 260†	27
Nouvelle-Écosse	847 442	460 000†	54
Nouveau-Brunswick	696 403	348 000†	50
Région du Québec	6 438 403	5 645 000‡	88
Région de l'Ontario	8 625 107	7 424 000‡	86
Région des Prairies	4 232 278	3 106 882‡§	73
Manitoba	1 026 241	807 282§	79
Saskatchewan	968 313	615 000‡	64
Alberta	2 237 724	1 684 600‡	75
Région de la Colombie-Britannique	2 744 467	1 979 590§	72
Région au nord du 60e	68 894	58 891§	85
Territoires du Nord-Ouest	45 741	37 653§	82
Territoire du Yukon	23 153	21 238§	92
Canada (total)	24 343 181	19 460 823	80‖

* Statistique Canada (1982f,g).
† CBCL Limited (1984), «An Assessment of Municipal Water Supply Infrastructure in the Atlantic Provinces».
‡ D. Lacelle (communication personnelle).
§ 1981 MUNDAT (Environnement Canada, 1981a).
‖ D'après le 1981 MUNDAT, 20 275 786 Canadiens, soit 84 % de la population totale, étaient desservis par un réseau de distribution municipal.

Tableau 2. Nombre estimé de municipalités dont les réseaux de distribution dépendent entièrement ou partiellement de l'eau souterraine, 1981

Région, province ou territoire	Municipalités <10 000		Municipalités de 10 000 à 100 000		Municipalités >100 000		Total		Pourcentage des municipalités tributaires entièrement ou partiellement de l'eau souterraine
	Nombre total de municipalités	Nombre de municipalités (eau souterraine)	Nombre total de municipalités	Nombre de municipalités (eau souterraine)	Nombre total de municipalités	Nombre de municipalités (eau souterraine)	Nombre total de municipalités	Nombre de municipalités (eau souterraine)	
Région de l'Atlantique	324	87	20	5	1	0	345	92	27
Terre-Neuve	189	28	6	0	0	0	195	28	14
Île-du-Prince-Édouard	5	5	1	1	0	0	6	6	100
Nouvelle-Écosse	74	15	7	2	1	0	82	17	21
Nouveau-Brunswick	56	39	6	2	0	0	62	41	66
Région du Québec	961	314	88	13	4	0	1053	327	31
Région de l'Ontario	299	145	85	44	17	1	401	190	47
Région des Prairies	480	288	17	3	5	1	502	292	58
Manitoba	164	65	3	0	1	0	168	65	39
Saskatchewan	132	111	6	2	2	1	140	114	81
Alberta	184	112	8	1	2	0	194	113	58
Région de la Colombie-Britannique	96	36	33	6	3	0	132	42	32
Région au nord du 60e	40	7	1	1	0	0	41	8	20
Territoires du Nord-Ouest	35	2	0	0	0	0	35	2	6
Territoire du Yukon	5	5	1	1	0	0	6	6	100
Canada (total)	2200	877	244	72	30	2	2474	951	38

Source : 1981 MUNDAT (Environnement Canada, 1981a).

D. Lacelle d'Environnement Canada (communication personnelle). Dans son étude, D. Lacelle souligne que, d'après des résultats préliminaires, les données de l'étude 1981 MUNDAT surestiment d'environ 700 000 au Québec et 95 000 en Ontario le nombre de personnes desservies par des réseaux de distribution et sous-estiment ce nombre d'environ 35 000 en Saskatchewan et 50 000 en Alberta.

Les chiffres représentant la population desservie par des réseaux municipaux de distribution en Colombie-Britannique, au Manitoba, dans les Territoires du Nord-Ouest et du Yukon ont été tirés directement de 1981 MUNDAT.

Municipalités tributaires entièrement ou partiellement de l'eau souterraine

Des 2474 municipalités qui seraient desservies par des réseaux municipaux de distribution d'eau, plus de 960 dépendent entièrement ou partiellement de l'eau souterraine pour leur alimentation (tableau 2). La majorité de ces municipalités ont des populations inférieures à 10 000 habitants. Les municipalités ont été divisées en trois catégories selon leur nombre d'habitants : 1) municipalités de moins de 10 000 personnes, 2) municipalités comptant entre 10 000 et 100 000 personnes et 3) municipalités de plus de 100 000 habitants. Vingt-quatre municipalités regroupant 10 000 habitants ou plus avaient recours uniquement à l'eau souterraine. De plus, huit municipalités de 10 000 habitants ou plus recevaient plus de 50 % de leur approvisionnement de l'eau souterraine (tableau 3).

Plus de 90 % des municipalités desservies par des réseaux de distribution obtiennent leur eau de leur propre puits ou de prises d'eau de surface. Les autres municipalités achètent leur eau. Le MUNDAT ne précise pas la source d'approvisionnement des municipalités qui doivent acheter leur eau mais précise la municipalité d'origine. Des contrôles effectués au hasard indiquent que plus de 95 % de ces municipalités s'approvisionnent aux nappes d'eaux de surface. Nous n'avons donc pas vérifié la source d'approvisionnement pour toutes ces municipalités qui achètent leur eau et nous avons simplement classé celles-ci comme étant des utilisateurs d'eau de surface.

Les valeurs estimatives qui apparaissent au tableau 2 concordent avec les renseignements publiés pour l'Ontario et la Saskatchewan. En 1981, un peu moins de 50 % des municipalités de l'Ontario ont recours à l'eau souterraine (ministère ontarien des Ressources naturelles, 1984) et en 1976, environ 85 % des communautés du bassin Saskatchewan–Nelson en Saskatchewan font appel aux mêmes sources (Prairie Provinces Water Board [PPWB], 1982a).

Tableau 3. Municipalités (population supérieure à 10 000 habitants) dont l'eau souterraine représente plus de 50 % de leur approvisionnement

Municipalité	Population
Région de l'Ontario	**Supérieure à 100 000**
Kitchener*	
Région des Prairies	
Regina, Saskatchewan (38 % de l'eau est de source souterraine)	
Région de l'Ontario	**Supérieure à 50 000 jusqu'à 100 000**
Cambridge*	
Sault Ste. Marie	
Région de la Colombie-Britannique	
Prince George*	
Région de l'Atlantique	**De 10 000 à 50 000**
Amherst,* Nouvelle-Écosse	
Charlottetown,* Île-du-Prince-Édouard	
Fredericton,* Nouveau-Brunswick	
Région du Québec	
Cap-de-la-Madeleine*	
Loretteville	
Val-d'Or*	
Région de l'Ontario	
Ancaster	
Aurora*	
Barrie*	
Halton Hills*	
Kapuskasing*	
Midland*	
Milton*	
Newcastle	
Newmarket*	
Orangeville*	
Simcoe*	
Stratford*	
Waterloo*	
Woodstock*	
Région des Prairies	
Lloydminster,* Saskatchewan	
North Battleford, Saskatchewan	
Yorkton,* Saskatchewan	
Région de la Colombie-Britannique	
Abbotsford*	
Matsqui*	
Trail	
Whiterock*	
Région au nord du 60e	
Whitehorse, Territoire du Yukon	

*Municipalités dont 100 % de l'approvisionnement en eau est de source souterraine.

Tableau 4. Nombre estimé d'utilisateurs domestiques municipaux tributaires de l'eau souterraine, 1981

Région, province ou territoire	Utilisateurs domestiques municipaux tributaires de l'eau souterraine	
	(Total)	(%)
Région de l'Atlantique	219 001	18
Terre-Neuve	16 118	4
Île-du-Prince-Édouard	33 260	100
Nouvelle-Écosse	34 485	7
Nouveau-Brunswick	135 138	39
Région du Québec	411 621	7
Région de l'Ontario	904 283	12
Région des Prairies	364 276	12
Manitoba	47 360	6
Saskatchewan	205 138	33
Alberta	111 778	7
Région de la Colombie-Britannique	296 335	15
Région au nord du 60e	13 902	24
Territoires du Nord-Ouest	202	1
Territoire du Yukon	13 700	65
Canada (total)	2 209 418	11

Utilisateurs domestiques municipaux tributaires de l'eau souterraine

Le tableau 4 précise le nombre d'abonnés domestiques municipaux qui doivent s'approvisionner au réseau de distribution d'eau souterraine et le pourcentage de ces utilisateurs par rapport à la population municipale totale. Environ 2.2 millions des abonnés domestiques municipaux, soit 11 %, s'approvisionnent à ce réseau. Le pourcentage varie de moins de 1 % dans les Territoires du Nord-Ouest à 100 % à l'Île-du-Prince-Édouard. La façon dont les nombres ont été obtenus par dérivation est expliquée à l'annexe A.

Utilisation annuelle totale de l'eau et de l'eau souterraine

Environ 450 millions m^3 d'eau souterraine ont été utilisés annuellement par les utilisateurs municipaux (tableau 5, figure 1), ce qui représente environ 9 % de l'eau totale qu'utilisent les municipalités desservies par un réseau de distribution. Les méthodes utilisées pour obtenir par dérivation les volumes d'eau totale et d'eau souterraine utilisés sont expliquées à l'annexe A.

D'après des renseignements publiés sur l'utilisation de l'eau des villes en Ontario, environ 11 % (ou 174 millions m^3) de l'eau utilisée par les municipalités en 1981 provenaient de l'eau souterraine (ministère ontarien des Ressources naturelles, 1984). Selon ce rapport, le pourcentage d'eau souterraine utilisé par rapport à l'eau totale utilisée est également de 9 %, mais en quantité absolue, toujours selon ce rapport, le volume d'eau souterraine utilisé est plus élevé (198 millions m^3). Cela pourrait être dû à l'utilisation de coefficients plus élevés pour représenter l'utilisation de l'eau souterraine dans ce rapport.

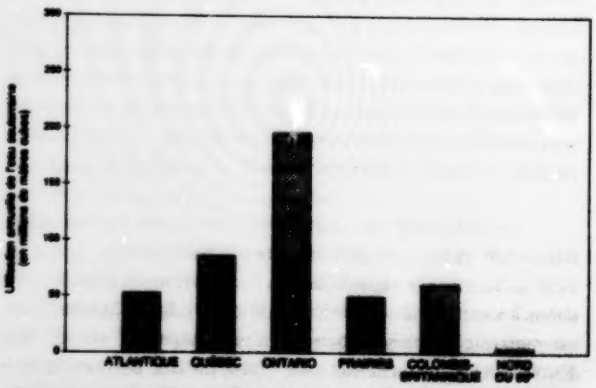

Figure 1. Utilisation estimée de l'eau souterraine par le secteur municipal, 1981.

Tableau 5. Utilisation totale estimée de l'eau et de l'eau souterraine dans le secteur municipal, 1981

Région, province ou territoire	Total d'eau utilisée (milliers m^3)	Eau souterraine utilisée (milliers m^3)	Eau souterraine utilisée par rapport à l'eau totale utilisée (%)
Région de l'Atlantique	371 120	52 539	14
Terre-Neuve	103 529	2 369	2
Île-du-Prince-Édouard	8 481	8 481	100
Nouvelle-Écosse	103 545	9 932	10
Nouveau-Brunswick	155 565	31 757	20
Région du Québec	1 604 120	86 440	5
Région de l'Ontario	1 769 290	198 038	11
Région des Prairies	598 923	50 228	8
Manitoba	126 703	5 115	4
Saskatchewan	107 412	27 899	26
Alberta	364 808	17 214	5
Région de la Colombie-Britannique	514 931	60 452	12
Région au nord du 60e	8 955	3 513	39
Territoires du Nord-Ouest	3 539	19	1
Territoire du Yukon	5 416	3 494	65
Canada (total)	4 867 339	451 210	9

Dans le cadre d'une étude des volumes d'eau totale et d'eau souterraine utilisés par la population du bassin Saskatchewan-Nelson, la PPWB (1982a) classe la population en secteurs urbain, rural et agricole. L'eau totale et l'eau souterraine utilisées par ces trois secteurs sont comparées à l'eau totale et à l'eau souterraine utilisées par les secteurs municipal et rural (voir l'annexe B).

Analyse

En 1981, 80 % des Canadiens étaient approvisionnés en eau par des réseaux municipaux de distribution. Trente-huit pour cent du nombre total de municipalités comportant 11 % de la population municipale totale dépendaient, pour leur approvisionnement, de l'eau souterraine; ce nombre est faible étant donné que la majorité de ces municipalités sont peu peuplées alors que bon nombre des municipalités ayant recours à l'eau de surface ont une importante population.

Le volume d'eau souterraine utilisé par les municipalités était d'environ 9 % de l'eau totale utilisée. Dans les études futures, la répartition de l'utilisation de l'eau souterraine en catégories domestique, industrielle et commerciale permettrait de mieux comprendre l'usage qui en est fait. Entre autres, cela permettrait d'obtenir une évaluation plus précise de l'eau souterraine utilisée par l'industrie puisque le volume de cette eau utilisé par les industries desservies par les réseaux municipaux de distribution pourrait être ajouté à celui utilisé par les industries qui s'approvisionnent directement à ces nappes souterraines.

Nous avons besoin de données plus complètes sur la consommation quotidienne moyenne des municipalités et sur la répartition exacte entre les deux volumes d'eau de surface et d'eau souterraine utilisés s'il y a plusieurs sources d'approvisionnement. L'hypothèse selon laquelle l'utilisation annuelle d'eau souterraine peut être obtenue en multipliant les débits municipaux quotidiens par 365 jours doit être vérifiée puisque l'utilisation journalière et la source peuvent varier durant l'année.

Il serait utile de savoir si le réseau de distribution d'une municipalité est muni de compteurs. Cela permettrait de comprendre l'influence de la structure tarifaire sur l'utilisation de l'eau souterraine et de l'eau de surface. Le calcul du coefficient d'utilisation d'eau annuel moyen par habitant a permis de déterminer les quantités d'eau souterraine et de surface utilisées. Cependant, ce calcul s'applique surtout aux municipalités ayant un réseau de distribution muni de compteurs. Ainsi ces municipalités possèdent des renseignements complets sur les débits et les populations desservies. Généralement, on constate que ces municipalités consomment le moins d'eau car elles sont plus portées à économiser.

UTILISATEURS RURAUX

Généralités

Les utilisateurs ruraux représentent la portion de la population qui ne fait pas partie des abonnés domestiques municipaux. Le nombre d'utilisateurs ruraux a été calculé en faisant la différence entre la population de 1981 et le nombre d'abonnés domestiques municipaux (tableau 1).

Les utilisateurs ruraux sont parfois desservis par des réseaux de distribution locaux mais s'approvisionnent le plus souvent à des puits privés. Les systèmes individuels sont souvent privilégiés puisqu'il n'est ni physiquement ni économiquement possible de fournir à ces utilisateurs un système d'approvisionnement commun.

Nous considérerons dans ce rapport que les utilisateurs ruraux n'utilisent l'eau que pour leurs besoins domestiques. Dans de rares cas où les résidents ont le choix de l'approvisionnement d'eau, ils préfèrent souvent s'approvisionner en eau souterraine puisqu'elle est généralement de meilleure qualité et ne nécessite donc aucun ou peu de traitement.

Utilisateurs ruraux de l'eau souterraine

En 1981, environ 4 millions de personnes, soit 82 % des utilisateurs ruraux du Canada, comptent sur l'eau souterraine pour leur approvisionnement (tableau 6). À l'Île-du-Prince-Édouard, en milieu rural, 100 % de l'approvisionnement domestique proviennent de l'eau souterraine (Enquête sur la politique fédérale relative aux eaux, 1984). L'eau souterraine représente environ 35 % à 40 % de l'approvisionnement des utilisateurs ruraux en Colombie-Britannique (évaluation approximative faite par H. Liebscher, Environnement Canada, communication personnelle), environ 50 % dans le Territoire du Yukon (D. Kittle, Environnement Canada, communication personnelle) et moins de 1 % dans les Territoires du Nord-Ouest (V. Christenson, gouvernement des T.N.-O., communication personnelle). Pour les autres provinces, environ 90 % de l'eau utilisée par les utilisateurs ruraux proviendraient de l'eau souterraine (D. Tate, Environnement Canada, communication personnelle).

Utilisation annuelle totale de l'eau et de l'eau souterraine

En 1981, l'utilisation rurale est d'environ 280 millions m^3 d'eau souterraine (tableau 7, figure 2), ce qui représente environ 82 % de l'eau totale utilisée. Le volume d'eau totale et d'eau souterraine utilisé dans les régions rurales a été calculé en multipliant le nombre d'utilisateurs pour chaque province ou territoire par un coefficient annuel d'utilisation d'eau par habitant. D'après la PPWB (1982c) la consommation d'eau domestique par habitant dans les exploitations agricoles est d'environ 190 L/jour ou 70 m^3 par année.

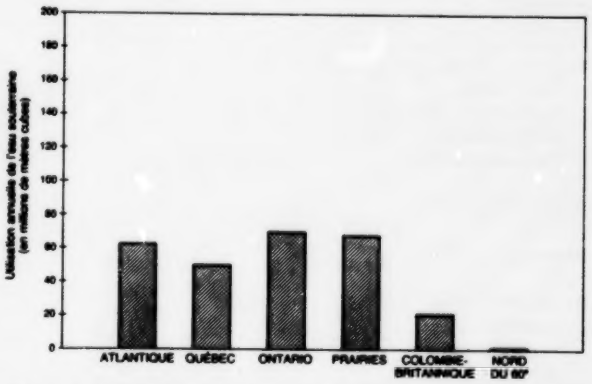

Figure 2. Utilisation estimée de l'eau souterraine par le secteur rural, 1981.

Analyse

En 1981, environ 82 % des utilisateurs ruraux dépendaient, pour leur approvisionnement, de l'eau souterraine. Ceux-ci habitent souvent dans des zones éloignées où il est soit difficile soit trop coûteux de s'alimenter par des canalisations à des nappes d'eaux de surface.

Dans la présente étude, nous avons utilisé un taux de consommation par habitant de 70 m^3 par année (PPWB, 1982c); une étude effectuée par la Commission mixte internationale (1981) pour le bassin des Grands lacs parle d'un taux de 58 m^3 par année. Il se peut donc que nous ayons surestimé le volume d'eau souterraine utilisé en Ontario. Dans d'autres parties du Canada, il est également possible que le coefficient utilisé par la PPWB ait surestimé ou sous-estimé la quantité d'eau utilisée en milieu rural. Étant donné que certaines provinces n'ont pas de coefficient, nous avons adopté celui de 70 m^3/année pour des raisons d'uniformité. Afin d'obtenir de meilleures évaluations de la consommation en milieu rural, il serait cependant nécessaire de calculer des coefficients pour chacun des territoires et provinces. Malheureusement, il n'existe pas de données permettant de les calculer.

Le tableau 8 établit une comparaison entre le nombre d'«utilisateurs ruraux», tel que défini dans ce rapport et la «population rurale» telle que définie par Statistique Canada (1982f-q). Cette comparaison semble indiquer que certains utilisateurs en milieu rural sont desservis par un système d'approvisionnement municipal ou centralisé dans les provinces de l'Ontario et du Québec, alors qu'un certain

Tableau 6. Nombre estimé d'utilisateurs ruraux tributaires de l'eau souterraine, 1981

Région, province ou territoire	Nombre d'utilisateurs ruraux	Utilisateurs ruraux tributaires de l'eau souterraine	
		(Total)	(%)
Région de l'Atlantique	987 572	897 740	91
Terre-Neuve	162 481	146 233	90
Île-du-Prince-Édouard	89 246	89 246	100
Nouvelle-Écosse	387 442	348 698	90
Nouveau-Brunswick	348 403	313 563	90
Région du Québec	793 403	714 663	90
Région de l'Ontario	1 201 107	1 080 996	90
Région des Prairies	1 125 396	1 012 857	90
Manitoba	218 959	197 063	90
Saskatchewan	353 313	317 982	90
Alberta	553 124	497 812	90
Région de la Colombie-Britannique	764 877	305 951	40
Région au nord du 60e	10 003	1 037	10
Territoires du Nord-Ouest	8 088	80	1
Territoire du Yukon	1 915	957	50
Canada (total)	4 882 358	4 013 244	82

Tableau 7. Utilisation totale estimée de l'eau et de l'eau souterraine dans le secteur rural, 1981

Région, province ou territoire	Total d'eau utilisée (milliers m³)	Eau souterraine utilisée (milliers m³)	Eau souterraine utilisée par rapport à l'eau totale utilisée (%)
Région de l'Atlantique	69 130	62 841	91
Terre-Neuve	11 374	10 236	90
Île-du-Prince-Édouard	6 247	6 247	100
Nouvelle-Écosse	27 121	24 409	90
Nouveau-Brunswick	24 388	21 949	90
Région du Québec	55 538	50 026	90
Région de l'Ontario	84 077	75 670	90
Région des Prairies	78 778	70 900	90
Manitoba	15 327	13 794	90
Saskatchewan	24 732	22 259	90
Alberta	38 719	34 847	90
Région de la Colombie-Britannique	53 541	21 417	40
Région au nord du 60e	700	73	10
Territoires du Nord-Ouest	566	6	1
Territoire du Yukon	134	67	50
Canada (total)	341 764	280 927	82

Tableau 8. Utilisateurs ruraux par rapport à la population rurale, 1981

Région, province ou territoire	Utilisateurs ruraux*	Population rurale†
Région de l'Atlantique	987 572	1 036 557
Terre-Neuve	162 481	234 783
Île-du-Prince-Édouard	89 246	77 991
Nouvelle-Écosse	387 442	380 600
Nouveau-Brunswick	348 403	343 183
Région du Québec	793 403	1 444 564
Région de l'Ontario	1 201 107	1 578 075
Région des Prairies	1 125 396	1 210 908
Manitoba	218 959	295 582
Saskatchewan	353 313	405 147
Alberta	553 124	510 179
Région de la Colombie-Britannique	764 877	605 055
Région au nord du 60e	10 003	32 095
Territoires du Nord-Ouest	8 088	23 756
Territoire du Yukon	1 915	8 339
Canada (total)	4 882 358	5 907 254

*Différence entre le nombre d'habitants d'après le recensement de 1981 et le nombre d'utilisateurs desservis par un réseau de distribution municipal (voir tableau 1).
†Statistique Canada (1982f-q). L'expression «populations rurales» indique qu'il s'agit d'habitants qui vivent dans des zones où les concentrations de la population sont inférieures à 1000 ou dont les densités de population sont inférieures à 400 au kilomètre carré (W. Smith, communication personnelle).

nombre d'utilisateurs des municipalités de la Colombie-Britannique obtiennent leur eau grâce à des systèmes privés. Avec de plus amples renseignements sur la répartition des utilisateurs, nous pourrions mieux évaluer la quantité d'eau utilisée lors d'inventaires futurs, étant donné que la consommation d'eau par habitant est moins élevée en milieu rural que dans les municipalités.

De même, avec plus de renseignements sur l'utilisation non domestique en milieu rural, par exemple par les sites récréatifs et les petits commerces, nous pourrions mieux évaluer le volume d'eau souterraine utilisé en milieu rural. Nous n'avons pas tenu compte de ce genre d'utilisateurs dans notre étude.

UTILISATEURS AGRICOLES

Généralités

L'eau utilisée en agriculture est définie comme étant celle qui est destinée au bétail ou à l'irrigation. La qualité de l'eau utilisée pour le bétail n'est pas connue, mais est probablement relativement bonne. La qualité de l'eau utilisée pour l'irrigation peut varier un peu plus, mais le principal facteur limitatif est la teneur élevée en substances solides dissoutes.

Utilisation annuelle totale de l'eau et de l'eau souterraine

À l'échelle nationale, l'eau souterraine représentait environ 13 % (soit 404 millions m^3) du volume total d'eau utilisé en agriculture (tableau 9, figure 3). Il n'existe pas de données pour les deux territoires étant donné leurs faibles activités agricoles.

Relativement à l'utilisation de l'eau, le secteur agricole est divisé en deux sous-secteurs : le bétail et l'irrigation. Les deux prochains paragraphes présentent les sources de données et expliquent les méthodes et les hypothèses utilisées pour obtenir les volumes d'eau pour ces sous-secteurs.

Sous-secteur du bétail

Le volume d'eau utilisé annuellement (total et eau souterraine) par le bétail au Canada a été évalué pour l'année 1981 à l'aide de la méthode utilisée dans le cadre de l'étude de la PPWB (1982c). L'étude de la PPWB identifie

Tableau 9. Utilisation totale estimée de l'eau et de l'eau souterraine dans le secteur agricole, 1981

Région, province ou territoire	Sous-secteur du bétail			Sous-secteur de l'irrigation*			Agriculture (total)		
	Eau totale utilisée (milliers m³)	Eau souterraine utilisée (milliers m³)	Pourcentage d'eau souterraine utilisé	Eau totale utilisée (milliers m³)	Eau souterraine utilisée (milliers m³)	Pourcentage d'eau souterraine utilisé	Eau totale utilisée (milliers m³)	Eau souterraine utilisée (milliers m³)	Pourcentage d'eau souterraine utilisé
Région de l'Atlantique	11 818	10 637	90	—	—	—	11 818	10 637	90
Terre-Neuve	385	347	90	—	—	—	385	347	90
Île-du-Prince-Édouard	3 082	2 774	90	—	—	—	3 082	2 774	90
Nouvelle-Écosse	4 752	4 277	90	—	—	—	4 752	4 277	90
Nouveau-Brunswick	3 599	3 239	90	—	—	—	3 599	3 239	90
Région du Québec	68 033	61 230	90	14 224	2 845	20	82 257	64 075	78
Région de l'Ontario	87 781	79 003	90	60 020	12 004	20	147 801	91 007	62
Région des Prairies	171 255	154 130	90	2 149 877	17 005	1	2 321 132	171 135	7
Manitoba	31 050	27 945	90	20 874	13 568	65	51 924	41 513	80
Saskatchewan	50 144	45 130	90	261 590	1 570	0.6	311 734	46 700	15
Alberta	90 061	81 055	90	1 867 413	1 867	0.1	1 957 474	82 922	4
Région de la Colombie-Britannique	20 601	8 240	40	524 003	59 155	11	544 604	67 395	12
Région au nord du 60e	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Territoires du Nord-Ouest	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Territoire du Yukon	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Canada (total)	359 488	313 240	87	2 748 124	91 009	3	3 107 612	404 249	13

*Les valeurs ont été calculées à partir des données de 1983 pour la Saskatchewan, de 1981 pour le Québec, de 1976 et de 1980 pour le Manitoba et l'Alberta, de 1981 et de 1980 pour la Colombie-Britannique, et de 1971 pour l'Ontario.

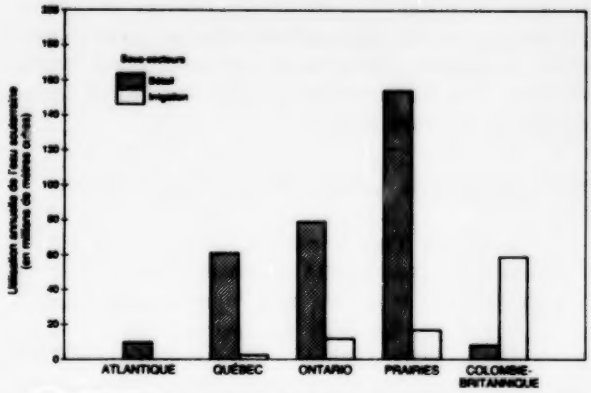

Figure 3. Utilisation estimée de l'eau souterraine par le secteur agricole, 1981. Certaines valeurs sont basées sur d'autres données que celles de 1981.

les principales catégories de bétail et se sert d'un coefficient du volume d'eau utilisé journalièrement pour chacune des catégories (annexe C, tableau C-1). Le nombre d'animaux dans chacune des catégories en 1981 a été fourni par Statistique Canada (1982a) (tableau C-2) et le volume total d'eau utilisé a été obtenu par dérivation en multipliant ces nombres par le coefficient approprié du volume d'eau utilisé journalièrement.

La part exacte d'eau souterraine utilisée est inconnue. Selon l'étude de la PPWB (1982c), «la plus grande partie» de l'eau pour le bétail est d'origine souterraine. D'après D. Tate, agent de recherche pour Environnement Canada, environ 90 % de l'eau destinée au bétail sont de source souterraine dans la plupart des régions du Canada (communication personnelle). D'après H. Liebscher (agent de recherche, Environnement Canada), environ 40 % de l'eau destinée au bétail en Colombie-Britannique sont de source souterraine (communication personnelle).

Sous-secteur de l'irrigation

Le volume total d'eau utilisé dans les provinces où il y a beaucoup d'irrigation a été calculé en multipliant le nombre d'hectares irrigués dans chacune des provinces par le coefficient respectif du volume d'eau d'irrigation utilisé annuellement (tableau C-3). Le nombre d'hectares irrigués a été fourni en 1980 par Statistique Canada (1982 b,d,e) pour le Manitoba, l'Alberta et la Colombie-Britannique; en 1981 par le ministère provincial de l'Agriculture pour le Québec; en 1971 par Statistique Canada (1971) pour l'Ontario; et en 1983 par la Saskatchewan Water Corporation pour la Saskatchewan.

Les volumes annuels d'eau utilisés (total et eau souterraine) n'ont pas été évalués pour la région de l'Atlantique vu leurs faibles quantités. Selon les données du recensement de 1971 (Statistique Canada, 1971), le nombre d'hectares irrigués dans cette région est faible (moins de 2500 ha). D'après les renseignements obtenus des organismes agricoles de chacune des provinces de cette région, le nombre d'hectares irrigués n'a pas varié de beaucoup depuis 1971, bien que le nombre d'hectares irrigués en Nouvelle-Écosse se soit accru. Ces organismes s'entendaient pour dire que 0.1016 m (4 po) d'équivalent de hauteur de pluie était une évaluation raisonnable de l'eau utilisée sur les terres irriguées dans leurs provinces respectives, bien que selon eux, ce chiffre puisse varier de beaucoup d'une année à l'autre.

Les coefficients d'utilisation d'eau pour le Manitoba, la Saskatchewan et l'Alberta ont été évalués à partir de données de 1976 tirées de l'étude de la PPWB (1982c) qui traitait de la plus grande partie des terres agricoles de ces provinces. Le coefficient d'utilisation de l'eau était de 3010 m^3/ha pour le Manitoba, de 3700 m^3/ha pour la Saskatchewan et de 4740 m^3/ha pour l'Alberta.

Pour l'Ontario ce coefficient a été calculé (1491 m^3/ha) à partir de données tirées d'une publication d'Environnement Canada (1979) selon laquelle 0.1491 m (5.87 po) d'équivalent de hauteur de pluie serait utilisé annuellement pour irriguer les terres du sud de l'Ontario.

D'après R.S. Broughton, professeur de génie agricole au collège MacDonald de l'université McGill, une évaluation raisonnable du volume d'eau utilisé pour l'irrigation des terres du Québec serait de 0.1016 m (4 po) d'équivalent de hauteur de pluie. Le coefficient d'utilisation d'eau pour le Québec est donc de 1016 m^3/ha. Le professeur Broughton précise cependant que ce chiffre peut varier selon les conditions saisonnières et selon les types de cultures.

La diversité climatique de la Colombie-Britannique a nécessité l'utilisation de trois coefficients distincts. La province a ainsi été divisée en quatre régions (Statistique Canada, 1982e) : 1) Okanagan, 2) Kootenay, 3) Thompson et Caribou, et 4) côte, île et Omineca. Les deux premières régions ont des climats secs, la troisième un climat relativement sec et la quatrième un climat humide. Bon nombre de personnes compétentes ont aidé au calcul des équivalents de hauteur de pluie pour l'irrigation qui permettent de calculer les coefficients d'utilisation de l'eau pour ces régions. Les coefficients obtenus sont 7112 m^3/ha pour les régions 1 et 2; 4572 m^3/ha pour la région 3; et 1016 m^3/ha pour la région 4.

Le volume d'eau souterraine utilisé a été calculé pour chacune des provinces en multipliant le volume d'eau utilisé par le facteur de pourcentage d'eau souterraine utilisée. Des

spécialistes dans les domaines de l'eau et de l'agriculture ont fourni des évaluations du volume d'eau souterraine utilisé ou les ont confirmées. Ces valeurs sont de 20 % pour le Québec et l'Ontario (R.S. Broughton, communication personnelle), de 65 % pour le Manitoba (C. Jenkins, ministère de l'Agriculture du Manitoba, communication personnelle), de 0.6 % pour la Saskatchewan (Saskatchewan Water Corporation, communication personnelle), de moins de 0.5 % pour l'Alberta (ministère de l'Environnement de l'Alberta, communication personnelle), et de 5 % à 20 % pour la Colombie-Britannique (Bill Ross, South Okanagan Land Irrigation District, J. Dyck, ministère de l'Environnement de la C.-B., D.S. Stevenson, Agriculture Canada, communications personnelles).

Analyse

Environ 88 % de la totalité de l'eau utilisée par le secteur agricole ont servi à l'irrigation. Environ les deux-tiers de cette quantité ont été utilisés en Alberta. Même si le volume d'eau souterraine utilisé pour l'irrigation était important dans certaines provinces (supérieur à 10 %), le pourcentage total pour le Canada était inférieur à 3 % à cause des importants volumes d'eau superficielle utilisés en Alberta et en Saskatchewan.

Le volume total utilisé par le sous-secteur du bétail représente 12 % du volume total utilisé dans le secteur de l'agriculture. Le pourcentage d'eau souterraine utilisé pour le bétail est élevé, soit 87 %.

Même si des recherches plus poussées permettraient de mieux évaluer les volumes d'eau (total et eau souterraine) utilisés par le sous-secteur de l'irrigation, il serait très difficile de calculer avec précision les volumes annuels moyens vu les fluctuations des conditions climatologiques d'une année à l'autre. La rotation des cultures est également une variable puisque les besoins en eau varient d'une culture à l'autre. Le volume d'eau utilisé pourrait être calculé si les débits d'arrosage étaient contrôlés par des compteurs comme cela se fait dans certaines parties des États-Unis. Dans le sous-secteur du bétail, le volume total d'eau utilisé peut également varier d'une année à l'autre selon le nombre d'animaux.

UTILISATEURS INDUSTRIELS

Généralités

L'eau utilisée par le secteur industriel est définie comme étant l'eau d'approvisionnement direct des industries du Canada et des installations de mise en valeur des poissons dans les régions de l'Atlantique et de la Colombie-Britannique. L'eau industrielle provenant de réseaux de distribution municipaux *n'est pas* comprise dans ce secteur. Dans ce rapport, l'expression «utilisateurs industriels» n'indique que les industries qui ont leur propre source d'approvisionnement en eau.

Utilisation annuelle totale de l'eau et de l'eau souterraine

Le volume d'eau souterraine utilisé dans le secteur industriel en 1981 est de 324 millions m^3, ce qui représente 1 % de l'eau totale utilisée dans ce secteur (tableaux 10 et 11, figure 4). Ce faible pourcentage reflète bien les importants volumes d'eau de surface utilisés notamment par le sous-secteur thermique. Environ 44 % de l'eau souterraine utilisée dans le secteur industriel étaient destinés à des installations de mise en valeur des poissons.

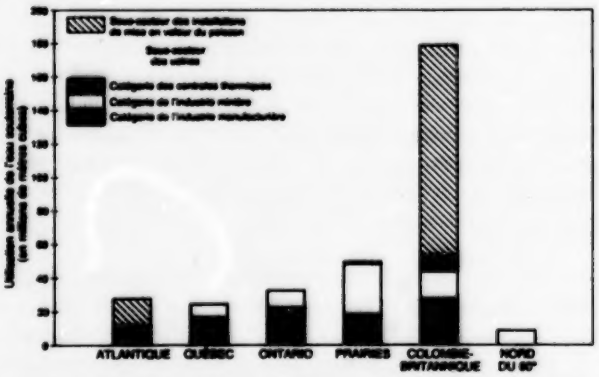

Figure 4. Utilisation estimée de l'eau souterraine par le secteur de l'industrie (approvisionnement autonome seulement), 1981. Certaines valeurs de la région des Prairies sont basées sur les données de 1976 et 1979.

Sous-secteur des établissements industriels

Un établissement industriel est une installation manufacturière, minière ou thermique. Le tableau D-1 à l'annexe D illustre les types d'établissements dans chacune de ces trois catégories.

Le volume total d'eau utilisé (tableau D-2) et le volume d'eau souterraine utilisé (tableau D-3) ont été évalués essentiellement à partir des résultats d'une enquête de 1981 relative à l'utilisation de l'eau dans le secteur industriel (Environnement Canada, 1981b). Des données de 1976 et 1979 concernant des projets d'injection dans des puits de pétrole et tirées d'une étude de la PPWB (1982b) ont servi à compléter les données de l'étude de 1981 relative à l'eau utilisée par la composante minière du secteur industriel respectivement en Saskatchewan et en Alberta.

Tableau 10. Eau souterraine utilisée (estimée) dans le secteur industriel (approvisionnement autonome seulement), 1981 (milliers m^3)

Région, province ou territoire	Catégorie d'utilisateurs (sous-secteur des industries)			Sous-secteur des installations de mise en valeur des poissons	Total
	Manufacturière	Minière	Thermique		
Région de l'Atlantique	7 783	2 634	10	16 892	27 319
Terre-Neuve	58	1 014	0		1 072
Île-du-Prince-Édouard	621	0	0	306	927
Nouvelle-Écosse	4 392	1 604	0	850	6 846
Nouveau-Brunswick	2 712	16	10	15 736	18 474
Région du Québec	16 466	8 799	0		25 265
Région de l'Ontario	22 153	10 901	0		33 054
Région des Prairies	18 413	31 152	130		49 695
Manitoba	10 527	0	130		10 657
Saskatchewan*	1 586	14 427	0		16 011
Alberta†	6 302	16 725	0		23 027
Région de la Colombie-Britannique	27 231	16 909	9310	126 400	179 850
Région au nord du 60e	0	9 168	0		9 168
Territoires du Nord-Ouest	0	9 168	0		9 168
Territoire du Yukon	0	0	0		0
Canada (total)	92 046	79 563	9450	143 292	324 351

*Comprend des données de 1976.
†Comprend des données de 1979.

Source : Environnement Canada (1981b).

L'étude de 1981 sur les volumes d'eau utilisés dans le secteur industriel était fondée sur une enquête effectuée à l'échelle nationale par Environnement Canada et Statistique Canada. Dans le cadre de cette enquête, environ 7000 questionnaires ont été envoyés aux principaux[1] utilisateurs industriels au Canada. Des 7000 questionnaires envoyés, 5500 ont été retournés. De ce nombre, 386 répondants ont indiqué qu'ils utilisaient l'eau souterraine. Ces grands établissements industriels étaient situés sur 304 sites, dont plusieurs à l'intérieur de municipalités. D'après D. Tate (communication personnelle), les utilisateurs auxquels un questionnaire a été envoyé représenteraient environ 90 % des utilisateurs d'eau du secteur industriel. Quelque 33 000 autres établissements industriels sur un total d'environ 40 000 (Tate, communication personnelle) sont des utilisateurs relativement petits ou sont desservis par un réseau de distribution municipal.

[1]En 1972, une enquête plus étendue a révélé que de nombreux répondants utilisaient très peu d'eau. C'est pourquoi, les questionnaires de 1981 n'ont été envoyés qu'aux industries qui à cette époque utilisaient de grandes quantités d'e (Tate, communication personnelle).

L'enquête de 1981 tentait de connaître le volume d'eau utilisé pour la production et le traitement du pétrole et du gaz naturel; les répondants ont indiqué la quantité d'eau utilisée pour les traitements du gaz naturel mais pas pour les projets d'injection des puits de pétrole. Nous avons donc consulté l'étude effectuée par le PPWB (1982b) afin d'obtenir des données se rapportant à cette sous-catégorie pour l'Alberta et la Saskatchewan.

Selon cette étude (1982b) le volume total d'eau utilisé et le volume d'eau souterraine utilisé en 1979 pour l'injection des puits de pétrole en Alberta étaient respectivement de 29.503 et 7.306 millions m^3. Ces valeurs non corrigées de 1979 ont été ajoutées à la catégorie de l'industrie minière pour l'Alberta dans ce rapport.

D'après la même source (1982b) le volume total d'eau utilisé et le volume d'eau souterraine utilisé en 1976 en Saskatchewan pour le traitement du pétrole brut (y compris l'injection des puits de pétrole) et du gaz naturel étaient respectivement de 10.7 et 10.3 millions m^3. Ces valeurs étaient significativement plus élevées que celles obtenues dans le cadre de l'enquête de 1981 relative à l'eau utilisée dans le secteur industriel (0.063 million m^3 et

Tableau 11. Utilisation totale estimée de l'eau dans le secteur industriel (approvisionnement autonome seulement), 1981 (milliers m³)

Région, province ou territoire	Catégorie d'utilisateurs (sous-secteur des industries)			Sous-secteur des installations de mise en valeur des poissons*	Total
	Manufacturière	Minière	Thermique		
Région de l'Atlantique	523 148	84 862	1 797 130	16 892	2 422 032
	(1%)†	(3%)	(<1%)	(10%)	(1%)
Terre-Neuve	76 221	58 254	76 750		211 225
	(<1%)	(2%)	(0%)		(1%)
Île-du-Prince-Édouard	2 129	0	700	306	3 135
	(29%)	(0%)	(0%)	(100%)	(30%)
Nouvelle-Écosse	223 376	11 418	915 350	850	1 150 994
	(2%)	(14%)	(0%)	(100%)	(1%)
Nouveau-Brunswick	221 422	15 190	804 330	15 736	1 056 678
	(1%)	(<1%)	(<1%)	(100%)	(2%)
Région du Québec	2 113 427	76 042	307 690		2 497 159
	(<1%)	(12%)	(0%)		(1%)
Région de l'Ontario	4 147 215	114 162	14 924 310		19 185 687
	(<1%)	(10%)	(0%)		(<1%)
Région des Prairies	340 402	216 641	1 817 940		2 374 983
	(5%)	(14%)	(<1%)		(2%)
Manitoba	84 481	12 706	55 570		152 757
	(12%)	(0%)	(<1%)		(7%)
Saskatchewan‡	36 565	36 139	766 010		838 714
	(4%)	(40%)	(0%)		(2%)
Alberta§	219 356	167 796	996 360		1 383 512
	(3%)	(10%)	(0%)		(2%)
Région de la Colombie-Britannique	2 126 504	119 837	358 180	126 400	2 730 926
	(1%)	(14%)	(3%)	(100%)	(7%)
Région au nord du 60e	879	24 406	0		25 285
	(0%)	(38%)			(36%)
Territoires du Nord-Ouest	875	14 032	0		14 907
	(0%)	(65%)			(62%)
Territoire du Yukon	4	10 374	0		10 378
	(0%)	(0%)			(0%)
Canada (total)	9 251 580	635 950	19 205 250	143 292	29 236 072
	(1%)	(12%)	(<0.1%)	(100%)	(1%)

* Ne connaissant pas le volume d'eau de surface utilisé, nous n'avons pas pu déterminer l'eau souterraine utilisée par rapport à l'eau totale utilisée (%). Il est difficile d'établir une comparaison puisque l'eau de surface est utilisée à l'intérieur même du circuit sans contrôle préalable.
† Les pourcentages entre parenthèses indiquent l'eau souterraine.
‡ Comprend des données de 1976.
§ Comprend des données de 1979.

Source : Environnement Canada (1981b).

0). Nous avons donc utilisé, à la place des résultats de 1981, les résultats non corrigés de 1976 pour la sous-catégorie du traitement du pétrole brut et du gaz naturel dans la catégorie de l'industrie minière.

L'enquête de 1981 a également fourni des renseignements sur la qualité de l'eau utilisée. Certaines industries, n'ayant pas besoin d'eau de très grande qualité, peuvent utiliser de l'eau de qualité inférieure, notamment de l'eau saumâtre[2]. Le tableau 12 indique le pourcentage d'eau douce utilisée par rapport au volume total d'eau utilisé, d'après les données obtenues dans le cadre de l'enquête de

[2] Aux fins de l'enquête sur l'utilisation de l'eau dans le secteur industriel, l'eau saumâtre est celle qui contient une quantité supérieure à 1000 mg/L de substances solides dissoutes.

1981 sur l'utilisation de l'eau par le secteur industriel. L'étude de la PPWB (1982b) n'établissait pas de distinction entre l'eau douce et l'eau saumâtre.

Tableau 12. Pourcentage de l'eau (contenant <1000 mg/L de substances solides dissoutes) utilisée dans l'industrie à approvisionnement autonome

Région, province ou territoire	Eau souterraine utilisée (%) 1981	Eau totale utilisée (%) 1981
Région de l'Atlantique	99	22
Terre-Neuve	100	53
Île-du-Prince-Édouard	100	40
Nouvelle-Écosse	99	11
Nouveau-Brunswick	97	28
Région du Québec	99	99
Région de l'Ontario	98	99
Région des Prairies	99	99
Manitoba	99	99
Saskatchewan*	100	99
Alberta†	99	99
Région de la Colombie-Britannique	99	99
Région au nord du 60e	100	100
Territoires du Nord-Ouest	100	100
Territoire du Yukon	—	100
Canada (total)	99	93

*Ne comprend pas l'eau utilisée pour les puits d'injection de pétrole et le traitement du gaz naturel.
†Ne comprend pas l'eau utilisée dans les puits d'injection de pétrole.

Source : Environnement Canada (1981b).

Sous-secteur des installations de mise en valeur des poissons

En Colombie-Britannique, au Nouveau-Brunswick, en Nouvelle-Écosse et à l'Île-du-Prince-Édouard d'importants volumes d'eau souterraine sont utilisés dans le cadre des programmes de mise en valeur du saumon et de la truite. Au Québec également, on utilise à cette fin de l'eau souterraine mais il n'y a pas de chiffres disponibles.

L'eau souterraine est utilisée à cause de sa température quasi constante, condition essentielle à la survie des poissons. L'eau de surface est également utilisée mais nous n'en avons pas tenu compte dans ce rapport puisqu'elle est utilisée à l'intérieur du circuit sans contrôle préalable.

En Colombie-Britannique, environ 50 installations de mise en valeur sont exploitées par le ministère fédéral des Pêches et des Océans, par la Direction générale provinciale des poissons et de la faune et par les établissements commerciaux d'élevage de la truite. Selon Liebscher (communication personnelle), les volumes d'eau souterraine (en mètres cubes par année) utilisés en 1981 par les trois types d'installations seraient les suivants :

Pêches et Océans	107 200 000
Ministère provincial des poissons et de la faune	15 000 000
Élevages commerciaux	4 200 000
Total	126 400 000

Dans la région de l'Atlantique (excluant Terre-Neuve) neuf installations de mise en valeur des poissons sont exploitées soit par le ministère fédéral des Pêches et des Océans soit par des organismes provinciaux (F. Cruickshank, agent de recherche, Environnement Canada, communication personnelle). Les données concernant les volumes d'eau souterraine utilisés par le secteur commercial n'étaient pas disponibles. Les volumes d'eau souterraine (en mètres cubes par année) utilisés en 1981 sont donnés ci-dessous :

Nouvelle-Écosse	850 000
Île-du-Prince-Édouard	306 000
Nouveau-Brunswick	15 736 000
Total	16 892 000

Ces chiffres ont été inclus dans les calculs du volume total d'eau utilisé mais l'emplacement de ces installations n'a pas été porté sur les cartes régionales.

Analyse

Au Canada, le secteur industriel utilise autant d'eau souterraine que les trois autres secteurs. Les trois grands utilisateurs d'eau souterraine sont, par ordre décroissant, les installations de mise en valeur des poissons, et les industries manufacturières et minières. Au Canada, le sous-secteur thermique utilise peu l'eau souterraine, sauf en Colombie-Britannique, où il en consomme une quantité assez importante mais qui reste quand même assez faible.

L'eau souterraine est extrêmement importante pour les installations de mise en valeur des poissons. Dans le sous-secteur des établissements industriels, son importance relative varie de moins de 1 % à 12 %. À l'échelle nationale, 12 % de l'eau utilisée par l'industrie minière est de source souterraine; pour l'industrie manufacturière, le volume est de 1 % et pour l'industrie thermique, le pourcentage est de beaucoup inférieur à 1 %. Mais, étant donné l'importante quantité d'eau de surface utilisée par les centrales thermiques, le volume d'eau souterraine utilisé par cette catégorie à l'échelle nationale représente environ 1 % du volume total utilisé. Presque partout au Canada, le secteur industriel utilise peu l'eau souterraine, sauf dans les

Territoires du Nord-Ouest, où on en utilise d'importantes quantités qui représentent 62 % du volume total utilisé.

Dans l'industrie, on utilise surtout de l'eau douce, mais parfois aussi un certain volume d'eau saumâtre, surtout dans la région de l'Atlantique. Les résultats positifs obtenus avec de l'eau saumâtre dans la région de l'Atlantique prouvent qu'il est possible d'avoir recours à ce type d'eau ailleurs au Canada.

On obtiendrait une meilleure évaluation de la consommation d'eau dans ce secteur si l'enquête sur l'utilisation d'eau dans l'industrie tenait compte des petits utilisateurs industriels qui ont leur propre source d'approvisionnement en eau. Il est probable que ces utilisateurs, de la même façon que les petites municipalités, dépendent beaucoup plus de l'eau souterraine que les grandes entreprises industrielles.

SOMMAIRE

Population utilisant l'eau souterraine

En 1981, environ 6.2 millions de Canadiens, soit 26 % de la population totale, avaient comme principale source d'approvisionnement en eau domestique les nappes souterraines (tableau 13). Environ les deux-tiers de ce nombre étaient des ruraux (figure 5).

Voici, pour chacune des régions, le pourcentage d'utilisateurs qui comptaient pour leur approvisionnement sur l'eau souterraine : région de l'Atlantique, 50 % de la population; région des Prairies, 33 %; région de l'Ontario, 28 %; région de la Colombie-Britannique, 22 %; région au nord du 60e, 22 %; et région du Québec, 17 %. À l'échelle

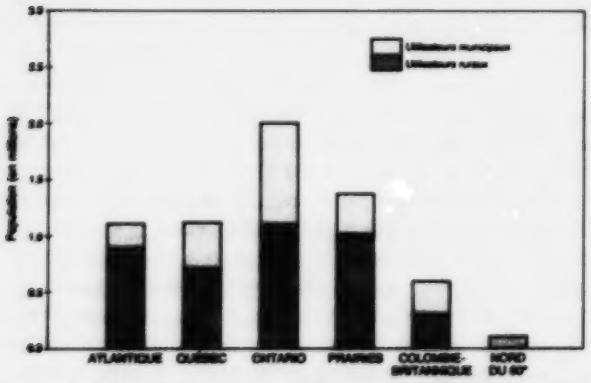

Figure 5. Population estimée utilisant l'eau souterraine, 1981. Certaines valeurs sont basées sur les données de 1983.

Tableau 13. Population estimée (municipale et rurale) utilisant l'eau souterraine, 1981

Région, province ou territoire	Nombre d'habitants tributaires de l'eau souterraine	Population (%) tributaire de l'eau souterraine
Région de l'Atlantique	1 116 741	50
Terre-Neuve	162 351	29
Île-du-Prince-Édouard	122 506	100
Nouvelle-Écosse	383 183	45
Nouveau-Brunswick	448 701	64
Région du Québec	1 126 284	17
Région de l'Ontario	1 985 279	23
Région des Prairies	1 377 134	33
Manitoba	244 423	24
Saskatchewan	523 120	54
Alberta	609 541	27
Région de la Colombie-Britannique	602 286	22
Région au nord du 60e	14 939	22
Territoires du Nord-Ouest	282	1
Territoire du Yukon	14 657	63
Canada (total)	6 222 663	26

provinciale, toute la population de l'Île-du-Prince-Édouard avait recours à l'eau souterraine et, de même, plus de la moitié des habitants du Nouveau-Brunswick, des Territoires du Yukon et de la Saskatchewan. Dans les autres provinces, 17 % à 45 % des habitants s'approvisionnaient aux nappes souterraines; dans les Territoires du Nord-Ouest, moins de 1 % de la population.

Utilisation de l'eau souterraine

En 1981, environ 1.46 milliard m^3 d'eau souterraine ont été utilisés au Canada. À l'échelle nationale, les plus importants utilisateurs d'eau souterraine étaient par ordre décroissant : le secteur municipal (31 %), le secteur agricole (28 %), le secteur industriel (22 %) et le secteur rural (19 %) (tableau 14, figure 6). Cependant, le secteur le plus tributaire de l'eau souterraine variait d'une région à l'autre. Ainsi, dans les régions de l'Ontario et du Québec, le plus important utilisateur était le secteur municipal, dans la région des Prairies, le secteur agricole, dans la région de l'Atlantique, le secteur rural et dans les régions de la Colombie-Britannique et au nord du 60e, le secteur industriel. À l'échelle régionale, les plus grands volumes d'eau souterraine ont été utilisés en Ontario (27 %), dans la région des Prairies (23 %) et en Colombie-Britannique (23 %) (figure 7).

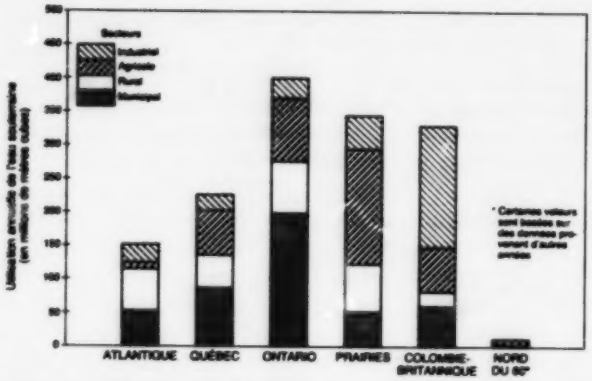

Figure 6. Utilisation estimée de l'eau souterraine au Canada, par région, 1981. Certaines valeurs sont basées sur des données provenant d'autres années.

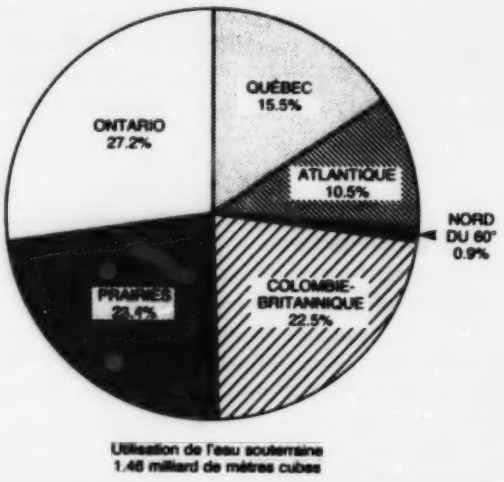

Figure 7. Utilisation estimée de l'eau souterraine par région, 1981.

Tableau 14. Volume d'eau souterraine utilisé (estimé) au Canada, 1981*

Région, province ou territoire	Eau souterraine utilisée annuellement (milliers m³)	Pourcentage selon le secteur			
		Municipal	Rural	Agricole	Industriel (approvisionnement autonome seulement)
Région de l'Atlantique	153 336	34	41	7	18
	(153 326)†	(34)	(41)	(7)	(18)
Terre-Neuve	14 024	17	73	2	8
Île-du-Prince-Édouard	18 429	46	34	15	5
Nouvelle-Écosse	45 464	22	54	9	15
Nouveau-Brunswick	75 419	42	29	4	25
	(75 409)	(42)	(29)	(4)	(25)
Région du Québec	225 806	38	22	29	11
Région de l'Ontario	397 769	51	18	23	8
Région des Prairies	341 958	15	21	50	14
	(341 828)	(15)	(21)	(50)	(14)
Manitoba	71 079	7	19	59	15
	(70 949)	(7)	(19)	(59)	(15
Saskatchewan	112 869	25	20	41	14
Alberta	158 010	11	22	52	15
Région de la Colombie-Britannique	329 114	18	7	20	55
	(319 804)	(19)	(7)	(21)	(53)
Région au nord du 60e	12 754	27	1	0	72
Territoires du Nord-Ouest	9 193	<1	<1	0	99
Territoire du Yukon	3 561	98	2	0	0
Canada (total)	1 460 737	31	19	28	22
	(1 451 287)	(31)	(19)	(28)	(22)

***Certains chiffres ne se fondent pas totalement sur les données de 1981. Se reporter aux sections des utilisateurs des secteurs agricole et industriel pour plus de détails.**

†Les chiffres entre parenthèses représentent des valeurs qui excluent les volumes d'eau souterraine utilisés par la catégorie thermique du secteur industriel.

Tableau 15. Utilisation totale estimée de l'eau au Canada, selon les secteurs, 1981*

Utilisateurs	Colonne A Eau utilisée incluant l'utilisation thermique dans l'industrie autonome (milliers m^3)	Colonne B Eau utilisée excluant l'utilisation thermique dans l'industrie autonome (milliers m^3)
Municipaux	4 867 339	4 867 339
Ruraux	341 764	341 764
Agricoles	3 107 612	3 107 612
Industriels	29 235 237	10 029 987
Total	37 552 787†	18 347 537

*Certaines valeurs ne se fondent pas entièrement sur les données de 1981. Voir les sections des utilisateurs des secteurs agricole et industriel pour plus de détails.
†Selon Tate (Environnement Canada, 1985), 37 518 X 10^6 m^3 d'eau ont été utilisés en 1981.

Tableau 16. Utilisation totale estimée de l'eau au Canada et pourcentage de l'eau souterraine utilisée, 1981*

Région, province ou territoire	Eau totale utilisée incluant l'utilisation thermique (milliers m^3)	Eau souterraine (%)	Eau totale utilisée excluant l'utilisation termique (milliers m^3)	Eau souterraine (%)
Région de l'Atlantique	2 874 100	5	1 076 970	14
Terre-Neuve	326 513	4	249 763	6
Île-du-Prince-Édouard	20 945	88	20 245	91
Nouvelle-Écosse	1 286 412	4	371 062	6
Nouveau-Brunswick	1 240 230	6	435 900	17
Région du Québec	4 239 074	5	3 931 384	6
Région de l'Ontario	21 186 855	2	6 262 545	6
Région des Prairies	5 373 816	6	3 555 876	10
Manitoba	346 711	20	291 141	24
Saskatchewan	1 282 592	9	516 582	22
Alberta	3 744 513	4	2 748 153	6
Région de la Colombie-Britannique	3 844 002	9	3 485 822	9
Région au nord du 60e	34 940	37	34 940	37
Territoires du Nord-Ouest	19 012	48	19 012	48
Territoire du Yukon	15 928	22	15 928	22
Canada (total)	37 552 787†	4	18 347 537	8

*Les valeurs ne se fondent pas totalement sur les données de 1981. Se reporter aux sections des utilisateurs des secteurs agricole et industriel pour plus de détails.
†Selon Tate (Environnement Canada, 1985), 37 518 X 10^6 m^3 d'eau ont été utilisés en 1981.

Comparaison de l'utilisation totale de l'eau et de l'eau souterraine

En 1981, plus de 37.552 milliards m^3 d'eau ont été utilisés au Canada (tableau 15); de ce volume, environ 51 % ont été utilisés par la catégorie des centrales thermiques du secteur industriel (figure 8). Vu l'important volume d'eau utilisé par les centrales thermiques, nous présentons deux séries de résultats (tableau 16) dont l'un inclut l'utilisation d'eau par ces centrales, l'autre l'exclut. Ainsi, si l'on inclut la quantité d'eau utilisée, la part d'eau souterraine utilisée est de 4 %; si l'on exclut l'eau utilisée, ce pourcentage est de 8 %. La part d'eau souterraine dans le volume total annuel utilisé varie de 2 % à 37 % à l'échelle régionale et de 6 % à 88 % (y compris l'utilisation d'eau par la catégorie des centrales thermiques) à l'échelle provinciale. L'eau souterraine est extrêmement importante pour les habitants de l'Île-du-Prince-Édouard (88 % de toute l'eau utilisée) et importante pour la région au nord du 60e (37 % de toute l'eau utilisée).

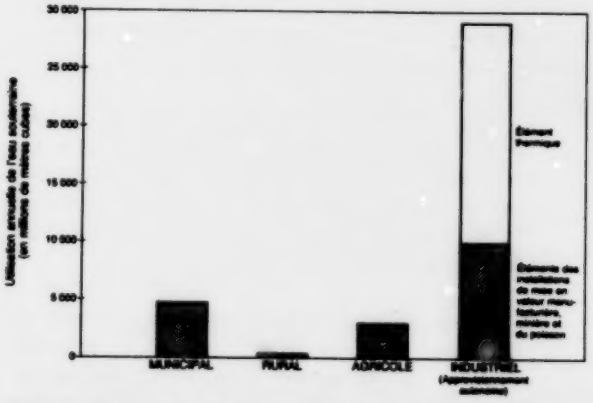

Figure 8. Utilisation totale estimée de l'eau au Canada, par secteur, 1981. Certaines valeurs sont basées sur d'autres données que celles de 1981.

Il ne faut guère sous-estimer au tableau 16 l'importance du volume d'eau souterraine utilisé au Canada. En effet, l'eau souterraine est très importante pour le secteur rural, le sous-secteur du bétail, les installations de mise en valeur du poisson et les petites municipalités. Et cela, malgré les importants volumes d'eau de surface utilisés par le sous-secteur des établissements industriels, par le sous-secteur de l'irrigation et par les grandes municipalités. L'utilisation de l'eau souterraine évite les contraintes économiques ou physiques qui limitent ou même empêchent le développement industriel et commercial, notamment dans des endroits éloignés. Cette utilisation réduit souvent les coûts de l'exploitation agricole étant donné qu'il est généralement moins coûteux de forer un puits que de s'alimenter par canalisation à un réseau d'eau de surface. L'eau souterraine est extrêmement importante dans les régions rurales, surtout dans les fermes où la majorité de la population en dépend.

CARTES RÉGIONALES

Nous avons inclus dans ce rapport six cartes régionales (en pochette) illustrant la distribution géographique des aquifères et la répartition des utilisateurs d'eau souterraine dans les secteurs municipaux et industriels. Cinq cartes régionales représentant les dix provinces sont à l'échelle 1:4 000 000, et une carte régionale représentant les deux territoires est à 1:8 000 000. Dans les sous-sections suivantes, nous traitons des sources et des limites des données sur les aquifères et les utilisateurs d'eau souterraine.

Aquifères

Les aquifères ont été représentés sur les cartes régionales à partir d'informations tirées de rapports préparés par MLM Ground-Water Engineering (1979; 1981a,b) pour le Conseil national de recherches du Canada et de l'*Atlas hydrologique du Canada* (Pêches et Océans, 1978). Les renseignements sont incomplets, par exemple sur les rendements dans certaines régions. Parfois ceux-ci, plutôt que d'être mesurés sur le terrain, ont été évalués à partir des formations géologiques présentes. L'échelle des cartes illustrant les aquifères était la suivante : Ontario, 1:1 000 000 pour le sud de l'Ontario et 1:2 000 000 pour le nord de l'Ontario (MLM Ground-Water Engineering, 1981b); provinces des Prairies, 1:2 000 000 (MLM Ground-Water Engineering, 1979); et provinces de l'Atlantique à l'exclusion du Labrador, 1:1 000 000 (MLM Ground-Water Engineering, 1981a). Dans l'Atlas, les cartes sont à l'échelle 1:10 000 000 pour tout le Canada. Les renseignements tirés de l'Atlas n'ont été utilisés que pour les régions non visées par les rapports de MLM (soit Québec, Colombie-Britannique, Territoires du Nord-Ouest, Territoire du Yukon et Labrador).

D'une source à l'autre, ce ne sont pas les mêmes gammes de rendement des aquifères qui ont été utilisées dans tous les rapports; ainsi dans les rapports de MLM, les rendements (en litres par seconde) des aquifères étaient regroupés de la façon suivante :

Atlantique et provinces des Prairies	0.4–1.9
	>1.9
Ontario	0.4–1.9
	1.9–7.6
	>7.6

Dans l'Atlas, les gammes de rendement étaient les suivantes : 1) 0.5 L/s à 2.0 L/s, 2) 2.0 L/s à 8.0 L/s, et 3) >8 L/s.

Afin de simplifier la présentation dans ce rapport, seuls les aquifères dont le rendement est supérieur à 0.4 L/s (pour l'Ontario, les provinces des Prairies et les provinces de l'Atlantique à l'exclusion du Labrador) ou supérieur à 0.5 L/s (pour le Québec, la Colombie-Britannique, les deux territoires et le Labrador) sont représentés. De plus, même si les nappes d'eaux de surface et les aquifères de roches de fond ont été cartographiés séparément dans les rapports de MLM et dans l'Atlas, le présent rapport n'établit pas cette distinction.

La qualité de l'eau provenant des aquifères varie partout au Canada. Elle va de l'eau potable (moins de 1000 mg/L) à l'eau contenant jusqu'à 5000 mg/L de substances solides dissoutes. L'eau peut contenir, mais rarement, plus de 25 000 mg/L de substances solides dissoutes.

Dans quelques rares cas sur les cartes, l'eau souterraine semble provenir de régions qui ne possèdent pas d'aquifères. Il y a deux explications possibles à cela : d'abord, l'aquifère est trop petit pour être représenté sur la carte ou, deuxièmement, le volume signalé provient d'un certain nombre de puits creusés dans un aquifère à faible rendement (c'est-à-dire dont le rendement est inférieur à 0.4 L/s) sur une zone étendue.

Utilisateurs de l'eau souterraine

Les six cartes régionales (en pochette) illustrent la distribution spatiale et les volumes annuels d'eau souterraine utilisés par les municipalités et les industries (les installations de mise en valeur du poisson n'apparaissent pas sur ces cartes). À cause du manque de données, il n'a pas été possible de dresser des cartes des utilisations d'eau domestique dans les deux secteurs rural et agricole. Afin de permettre d'évaluer l'importance relative de l'utilisation d'eau souterraine par chacun des secteurs, nous avons inclus pour chacune des cartes, un diagramme à secteurs présentant la répartition régionale du volume annuel de l'utilisation d'eau souterraine par secteur.

Les utilisateurs municipaux[3] et industriels[4] d'eau souterraine sont représentés respectivement, sur la carte, par des cercles et des carrés rouges. Les volumes[5] d'eau souterraine utilisés ont été représentés par la dimension des symboles et classés en six groupes :

1) Supérieur ou égal à 100 000 m^3
2) 100 001 à 500 000 m^3
3) 500 001 à 1 000 000 m^3
4) 1 000 001 à 5 000 000 m^3
5) 5 000 001 à 10 000 000 m^3
6) Supérieur à 10 000 000 m^3

La petite étoile indique que le volume d'eau souterraine utilisé par le secteur municipal est inconnu.

CONCLUSIONS

Principales conclusions de l'inventaire

Au Canada, l'eau souterraine est une ressource renouvelable importante à laquelle s'approvisionnent de nombreuses personnes et institutions dont c'est parfois la seule source d'approvisionnement possible. Voici les principales conclusions du présent inventaire :

1) En 1981 environ 1.46 milliard m^3 d'eau souterraine ont été utilisés. À l'échelle nationale, les secteurs qui ont utilisé le plus grand volume d'eau souterraine sont, en ordre décroissant : le secteur municipal (31 %), le secteur agricole (28 %), le secteur industriel (22 %) et le secteur rural (19 %).

   À l'échelle régionale, le pourcentage est différent; en effet dans la région de l'Atlantique le principal utilisateur est le secteur rural, au Québec et en Ontario c'est le secteur municipal, dans la région des Prairies c'est le secteur agricole, dans la région de la Colombie-Britannique c'est le secteur industriel et dans la région au nord du 60e, à peu près toute l'eau souterraine utilisée par le Territoire du Yukon l'a été par le secteur municipal alors que dans les Territoires du Nord-Ouest le principal sinon le seul utilisateur est le secteur industriel.

   Dans tout le Canada, on a utilisé l'eau souterraine; les régions qui en ont utilisé le plus sont, en ordre

---

[3] Le nombre de municipalités tributaires de l'eau souterraine qui est indiqué sur les cartes régionales provient des données de 1981 de l'*Inventaire national des équipements en eau des municipalités du Canada*. Les cartes montrent 907 des 951 municipalités présentées au tableau 2; les 44 municipalités omises (Atlantique : 2; Québec : 31; Ontario : 8; Prairies : 3) l'ont été à cause de données incohérentes. Dix collectivités ont été ajoutées pour la Colombie-Britannique même s'il ne s'agissait pas, conformément à la définition, de municipalités (H. Liebscher, communication personnelle; ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique, 1978).

[4] L'emplacement de certains utilisateurs est approximatif parce qu'il a été déterminé à partir de données déjà généralisées, c'est-à-dire que les utilisateurs ont été situés dans un canton ou une division de recensement plutôt qu'au lieu exact.

[5] Environ 20 % des volumes d'eau utilisés par les municipalités ont été évalués (population desservie d'une municipalité X coefficient d'utilisation d'eau souterraine).

décroissant : la région de l'Ontario (27.2 %), la région des Prairies (23.4 %), la région de la Colombie-Britannique (22.5 %), la région du Québec (15.5 %), la région de l'Atlantique (10.5 %) et la région au nord du 60e (0.9 %).

2) À peu près 4 % de toute l'eau utilisée au Canada était de source souterraine. Si l'on omet, cependant, des calculs, l'eau utilisée par la catégorie des centrales thermiques du secteur industriel, les volumes d'eau souterraine utilisés représentent environ 8 % de l'eau totale utilisée.

À l'échelle régionale, l'eau souterraine utilisée dans la région au nord du 60e représente 37 % de l'eau totale utilisée par cette région (excluant l'utilisation thermique). Pour les autres régions, ce pourcentage a varié de 2 % pour l'Ontario à 9 % pour la Colombie-Britannique si l'on y inclut l'utilisation thermique et de 6 % pour l'Ontario à 14 % pour la région de l'Atlantique si l'on en exclut ce type d'usage.

À l'Île-du-Prince-Édouard et dans les Territoires du Nord-Ouest l'eau souterraine utilisée représentait respectivement 91 % et 48 % de toute l'eau utilisée (excluant l'utilisation thermique). Dans les autres provinces et dans le Territoire du Yukon, l'eau souterraine utilisée représentait entre 6 % (Terre-Neuve, Nouvelle-Écosse, Québec, Ontario et Alberta) et 22 % de la totalité de l'eau utilisée si l'on exclut l'utilisation thermique.

3) En 1981, environ 6.2 millions de Canadiens, soit 26 % de la population totale avaient recours à l'eau souterraine pour les usages domestiques. À l'échelle régionale, le pourcentage de la population tributaire de l'eau souterraine a varié de 17 % pour la région du Québec à 50 % pour la région de l'Atlantique. À l'échelle provinciale, ce pourcentage a varié de 17 % pour le Québec à 100 % pour l'Île-du-Prince-Édouard; à l'échelle des deux territoires, ce pourcentage était de 63 % pour le Yukon et de 1 % pour les Territoires du Nord-Ouest.

À l'échelle nationale, environ deux-tiers des habitants qui avaient recours à l'eau souterraine pour des usages domestiques étaient des utilisateurs ruraux et un tiers des utilisateurs municipaux. L'eau souterraine avait une grande importance pour les utilisateurs ruraux étant donné qu'environ 82 % d'entre eux tiraient de cette source leur eau domestique.

4) Environ 38 % des municipalités canadiennes étaient tributaires, entièrement ou partiellement, de l'eau souterraine. Même si la plupart de ces municipalités étaient petites (nombre d'habitants inférieur à 10 000), quelques grandes municipalités de 100 000 habitants et plus s'approvisionnaient entièrement ou en partie aux nappes d'eau souterraines (Regina, Kitchener). À l'échelle régionale, le pourcentage des municipalités qui dépendaient, pour leur approvisionnement, de l'eau souterraine variait de 20 % dans la région au nord du 60e à 58 % dans la région des Prairies. À l'échelle provinciale et territoriale, l'eau souterraine était la source d'approvisionnement pour toutes les municipalités de l'Île-du-Prince-Édouard (100 %), et du Territoire du Yukon (100 %); pour la majorité des municipalités de la Saskatchewan (81 %), du Nouveau-Brunswick (66 %) et de l'Alberta (58 %); et pour moins de la moitié des municipalités des autres provinces (de 14 % pour Terre-Neuve à 47 % pour l'Ontario). Dans les Territoires du Nord-Ouest, 6 % des municipalités faisaient appel à cette source de ravitaillement.

5) Environ 87 % de l'eau utilisée pour le bétail était de source souterraine. À l'échelle régionale, ce pourcentage variait de 40 % dans la région de la Colombie-Britannique à 90 % pour les autres régions (à l'exception de la région au nord du 60e où aucune quantité significative d'eau souterraine n'a été utilisée pour le bétail).

L'eau souterraine utilisée pour l'irrigation représentait environ 3 % de toute l'eau utilisée. Ce chiffre est faible à cause des importants volumes d'eau de surface utilisés en Alberta et en Saskatchewan. À l'échelle régionale, l'eau souterraine utilisée pour l'irrigation représentait de 1 % (région des Prairies) à 20 % (région du Québec et de l'Ontario) de l'eau totale utilisée. Ce n'est qu'au Manitoba que pour l'irrigation l'eau souterraine est privilégiée (65 %).

6) Le pourcentage d'eau souterraine utilisé par le secteur industriel était d'environ 1 %. La raison de ce faible pourcentage est principalement liée aux importants volumes d'eau de surface utilisés par le secteur thermique et, dans une moindre mesure, par le secteur manufacturier. À l'échelle régionale, le pourcentage d'eau souterraine utilisé par rapport à l'eau totale utilisée par le secteur industriel variait de moins de 1 % dans la région de l'Ontario à 36 % dans la région au nord du 60e.

Le volume d'eau souterraine utilisé variait pour chacune des quatre composantes du secteur industriel; en tête venaient les installations de mise en valeur des poissons, puis les entreprises manufacturières, minières et thermiques.

L'approvisionnement en eau souterraine était important pour les installations de mise en valeur des poissons dans la région de l'Atlantique, la région de la Colombie-Britannique et peut-être la région du Québec. L'eau souterraine était grandement utilisée pour l'exploitation minière dans les Territoires du Nord-Ouest (représentant 65 % de l'eau totale utilisée).

Presque partout, au Canada, on peut avoir accès aux eaux souterraines puisque la plus grande partie du territoire du pays est parsemée d'aquifères. Cependant, les rendements et la qualité de ces eaux dans beaucoup de régions ne sont pas connus.

Données incomplètes

L'évaluation des volumes d'eau souterraine utilisés a été faite à partir des données disponibles. Les informations incomplètes ou inexactes sont précisées ou évidentes dans ce rapport. Il importe toutefois de se rendre compte que des améliorations significatives peuvent être faites dans les secteurs rural et agricole.

Études nécessaires

À mesure que l'eau souterraine prend de l'importance, il sera nécessaire d'évaluer cette ressource et ses utilisations possibles pour rendre efficaces l'exploitation et la gestion des aquifères. Cette évaluation nécessitera une coopération entre les divers ordres de gouvernement, beaucoup de temps et d'argent. Évidemment ces coûts devront être comparés aux avantages qui en découleront.

Il faudrait entreprendre les activités suivantes afin d'obtenir de meilleurs renseignements sur l'utilisation de l'eau souterraine :

1) Recueillir des données sur les volumes d'eau souterraine utilisés, à des intervalles de 5 à 10 ans, afin de cerner les tendances.

2) Encourager l'utilisation de réseaux de distribution munis de compteurs notamment pour les utilisateurs municipaux et l'irrigation.

3) Effectuer des enquêtes, par exemple concernant l'eau domestique utilisée par les ruraux et l'eau destinée au bétail, lorsqu'il n'est pas possible d'utiliser des compteurs.

4) Réviser l'évaluation déjà produite en obtenant des renseignements complets sur les volumes d'eau de surface et d'eau souterraine utilisés quand les sources d'approvisionnement sont multiples, et en séparant l'utilisation de l'eau pour les besoins des villes en deux catégories : domestique et industrielle.

5) Obtenir une évaluation nouvelle en incluant les petits utilisateurs, par exemple les serres, les parcours de golf irrigués, les établissements commerciaux en milieu rural et les utilisateurs de pompes à chaleur s'alimentant en eau souterraine.

L'obtention de données complètes sur les volumes d'eau souterraine utilisés aurait deux principaux avantages :

1) Une meilleure gestion de nos ressources en eau souterraine. En examinant les tendances, il serait possible de prévoir le tarissement des ressources dans une région et d'empêcher ce tarissement par des pratiques de gestion adéquates. Des économies pourraient être faites pour les collectivités, les industries et les habitants par la conservation de l'eau souterraine plutôt que par la mise au point de solutions de rechange plus coûteuses. L'expansion économique d'une localité ou d'une région pourrait être encouragée si les tendances indiquent un niveau acceptable d'utilisation de l'eau souterraine.

2) L'identification de zones sensibles pour la protection des aquifères. L'identification des principales zones d'utilisation pourrait permettre aux gouvernements de mettre en application des mesures de protection des aquifères afin de conserver ces réserves d'eau.

RÉFÉRENCES

British Columbia Ministry of the Environment. 1978. Water Demands and Supplies of Communities within B.C. During 1977. Water Rights Branch. Document inédit.

CBCL Limited. 1984. An Assessment of Municipal Water Supply Infrastructure in the Atlantic Provinces. Préparé pour la Direction des eaux intérieures, Région de l'Atlantique, Environnement Canada.

Commission mixte internationale. 1981. *Great Lakes Diversions and Consumptive Uses*. Ottawa.

Enquête sur la politique fédérale relative aux eaux. 1984. *L'eau, question courante*. Rapport d'étude. N° de cat. EN 37-88/1984.

Environnement Canada. 1979. *Consumption Water Use in the Canadian Section of the Great Lakes Basin 1975-2035*. Préparé par D. Tate, Ottawa.

Environnement Canada. 1981a. *Inventaire national des équipements en eau des municipalités du Canada, 1981*. (1981 MUNDAT). Préparé par les gouvernements provinciaux et fédéral du Canada, en collaboration avec la Fédération des associations canadiennes de l'environnement, ministère de l'Environnement, n° de cat. EN 44-10181.

Environnement Canada. 1981b. 1981 Industrial Water Use Survey. Ministère de l'Environnement. Non publié.

Environnement Canada. 1985. Alternative Forecasts of Canadian Water Use, 1981-2011. Rapport préparé pour l'Enquête sur la politique fédérale relative aux eaux, par D.M. Tate.

MLM Ground-Water Engineering. 1979. Applicability of Ground-Water Source Heat Pumps in Western Canada. Préparé pour le Conseil national de recherches, Ottawa.

MLM Ground-Water Engineering. 1981a. Hydrogeologic Feasibility of Ground-Water Source Heat Pumps for Residential Applications in the Atlantic and Maritime Provinces. Préparé pour le Conseil national de recherches, Ottawa.

MLM Ground-Water Engineering. 1981b. Hydrogeologic Feasibility of Ground-Water Source Heat Pumps for Residential Applications in Ontario. Préparé pour le Conseil national de recherches, Ottawa.

Ontario Ministry of Natural Resources. 1984. *Water Quantity Resources of Ontario*. Toronto.

Pêches et Environnement Canada. 1978. *Atlas hydrologique du Canada*. Hydrogéologie des dépôts meubles et hydrogéologie de la roche de fond.

Prairie Provinces Water Board. 1982a. *Historical and Current Water Uses in the Saskatchewan-Nelson Basin*. Regina.

Prairie Provinces Water Board. 1982b. *Historical and Current Water Uses in the Saskatchewan-Nelson Basin*. Municipal and Industrial Water Uses, annexe 2, volumes 1 et 2, Regina.

Prairie Provinces Water Board. 1982c. *Historical and Current Water Uses in the Saskatchewan-Nelson Basin*. Agricultural Water Uses, annexe 3, Regina.

Statistique Canada. Recensement de 1971. N° de cat. 96-7011.

Statistique Canada. 1982a. Recensement de 1981, Agriculture : bétail et volaille. N° de cat. 96-914.

Statistique Canada. 1982b. Recensement de 1981, Agriculture : Manitoba. N° de cat. 96-908.

Statistique Canada. 1982c. Recensement de 1981, Agriculture : Saskatchewan. N° de cat. 96-909.

Statistique Canada. 1982d. Recensement de 1981, Agriculture : Alberta. N° de cat. 96-910.

Statistique Canada. 1982e. Recensement de 1981, Agriculture : Colombie-Britannique. N° de cat. 96-911.

Statistique Canada. 1982f. Recensement de population, 1981; répartition géographique : Terre-Neuve. N° de cat. 93-901.

Statistique Canada. 1982g. Recensement de population, 1981; répartition géographique : Île-du-Prince-Édouard. N° de cat. 93-902.

Statistique Canada. 1982h. Recensement de population, 1981; répartition géographique : Nouvelle-Écosse. N° de cat. 93-903.

Statistique Canada. 1982i. Recensement de population, 1981; répartition géographique : Nouveau-Brunswick. N° de cat. 93-904.

Statistique Canada. 1982j. Recensement de population, 1981; répartition géographique : Québec. N° de cat. 93-905.

Statistique Canada. 1982k. Recensement de population, 1981; répartition géographique : Ontario. N° de cat. 93-906.

Statistique Canada. 1982l. Recensement de population, 1981; répartition géographique : Manitoba. N° de cat. 93-907.

Statistique Canada. 1982m. Recensement de population, 1981; répartition géographique : Saskatchewan. N° de cat. 93-908.

Statistique Canada. 1982n. Recensement de population, 1981; répartition géographique : Alberta. N° de cat. 93-909.

Statistique Canada. 1982o. Recensement de population, 1981; répartition géographique : Colombie-Britannique. N° de cat. 93-910.

Statistique Canada. 1982p. Recensement de population, 1981; répartition géographique : Yukon. N° de cat. 93-911.

Statistique Canada. 1982q. Recensement de population, 1981; répartition géographique : Territoires du Nord-Ouest. N° de cat. 93-912.

Annexe A
Secteur municipal

ANNEXE A

SECTEUR MUNICIPAL

INTRODUCTION

L'*Inventaire national des équipements en eau des municipalités du Canada, 1981* (1981 MUNDAT) effectué en 1981 par Environnement Canada donne le nombre d'habitants desservis, les sources d'approvisionnement en eau et les débits journaliers moyens pour la plupart des municipalités desservies par des réseaux municipaux de distribution d'eau au Canada.

UTILISATEURS DOMESTIQUES MUNICIPAUX

Le nombre d'utilisateurs domestiques municipaux qui ont recours à l'eau souterraine a été calculé en ajoutant le nombre d'habitants approvisionnés en eau souterraine pour chaque municipalité à l'intérieur de chaque province et territoire, puis en ajoutant les totaux de chaque province et territoire (tableau A-1). Le nombre d'utilisateurs municipaux qui ont recours à l'eau de surface (tableau A-2) a été calculé en soustrayant au nombre total d'utilisateurs domestiques municipaux (tableau 1) le nombre d'utilisateurs domestiques municipaux tributaires de l'eau souterraine (tableau A-1).

De 5 % à 10 % des municipalités doivent acheter leur eau d'autres municipalités ou d'organismes privés; dans ces cas, l'origine (eau souterraine ou eau de surface) de l'approvisionnement n'est pas clairement indiqué, mais il a souvent été possible de déterminer la source en examinant les données concernant les municipalités qui fournissaient l'approvisionnement en eau. Un examen rapide des données MUNDAT a indiqué que plus de 95 % de ces municipalités s'approvisionnaient indirectement à des sources d'eau de surface. Dans ce rapport, les utilisateurs municipaux qui doivent acheter leur eau ont donc été classés comme utilisateurs d'eau de surface.

Environ 5 % à 10 % de ces municipalités sont tributaires à la fois de l'eau de surface et de l'eau souterraine. Dans ces cas, le nombre d'utilisateurs d'eau souterraine ou d'eau de surface a été établi en fonction du pourcentage d'eau obtenue de chacune de ces deux sources. Bien que cette méthode ait permis d'évaluer le nombre d'utilisateurs dans chacune de ces catégories, en réalité ces utilisateurs ne peuvent être séparés. Dans certaines municipalités (par exemple Regina ou Whitehorse), les sources d'approvisionnement sont soit de surface, soit souterraines, selon les saisons, ou bien l'eau souterraine peut compléter un approvisionnement en eau de surface durant les périodes de pointe de la demande en eau. L'eau souterraine peut donc être d'une importance extrême pour toute la municipalité durant les saisons critiques et ne pas être utilisée du tout à d'autres moments de l'année.

Lorsqu'il n'a pas été possible de faire le partage entre l'eau de surface et l'eau souterraine utilisées dans une municipalité, nous avons supposé que toute l'eau provenait d'une source de surface.

VOLUMES D'EAU SOUTERRAINE ET D'EAU DE SURFACE UTILISÉS ANNUELLEMENT PAR LES UTILISATEURS MUNICIPAUX

Afin d'obtenir le volume d'eau souterraine utilisé pour chaque province et territoire (tableau A-4), le nombre d'utilisateurs de cette eau a été multiplié par un coefficient moyen d'utilisation d'eau souterraine par habitant (tableau A-3). De même, le volume d'eau de surface utilisé (tableau A-5) a été calculé en multipliant le nombre d'utilisateurs de cette eau par un coefficient moyen d'utilisation d'eau de surface par habitant (tableau A-3).

Tableau A-1. Nombre estimé d'utilisateurs domestiques municipaux tributaires de l'eau souterraine, 1981

Province ou territoire	Nombre d'utilisateurs
Terre-Neuve	16 118
Île-du-Prince-Édouard	33 260
Nouvelle-Écosse	34 485
Nouveau-Brunswick	135 138
Québec	411 621
Ontario	904 283
Manitoba	47 360
Saskatchewan	205 138
Alberta	111 778
Colombie-Britannique	296 335
Territoires du Nord-Ouest	202
Territoire du Yukon*	13 700

*Pour faire le partage entre l'eau de surface et l'eau souterraine utilisées, nous avons eu recours aux données de 1981 pour Whitehorse (B. St. Amand, technologue des Services publics, ville de Whitehorse, communication personnelle).

Tableau A-2. Nombre estimé d'utilisateurs domestiques municipaux tributaires de l'eau de surface

Province ou territoire	Nombre d'utilisateurs
Terre-Neuve	389 082
Île-du-Prince-Édouard	0
Nouvelle-Écosse	425 515
Nouveau-Brunswick	212 862
Québec	5 233 379
Ontario	6 519 717
Manitoba	759 922
Saskatchewan	409 862
Alberta	1 572 822
Colombie-Britannique	1 683 255
Territoires du Nord-Ouest	37 451
Territoire du Yukon	7 538

Tableau A-3. Coefficients (estimés) d'utilisation annuelle d'eau par habitant (m^3/année)

Province ou territoire	Coefficient d'utilisation annuelle d'eau souterraine par habitant*	Coefficient d'utilisation annuelle d'eau de surface par habitant†
Terre-Neuve	147	260
Île-du-Prince-Édouard	255	—
Nouvelle-Écosse	288	220
Nouveau-Brunswick	235	607 (228)‡
Québec	210	290
Ontario	219	241
Manitoba	108	160
Saskatchewan	136	194
Alberta	154	221
Colombie-Britannique	204	270
Territoires du Nord-Ouest	94§	94
Territoire du Yukon	255‖	255‖

* Les coefficients d'utilisation annuelle d'eau souterraine ont été obtenus en divisant :

$$\frac{\text{débits totaux annuels d'eau souterraine pour toutes les municipalités}}{\text{nombre total d'habitants desservis dans ces municipalités}}$$

Seules les municipalités pour lesquelles nous avions des données complètes sur les débits et le nombre d'habitants desservis ont été incluses dans les calculs.

† Les coefficients d'utilisation annuelle d'eau de surface ont été obtenus en divisant :

$$\frac{\text{débits totaux annuels d'eau de surface pour toutes les municipalités}}{\text{nombre total d'habitants desservis dans ces municipalités}}$$

Seules les municipalités pour lesquelles nous avions des données complètes sur les débits et le nombre d'habitants desservis ont été incluses dans les calculs.

‡ D'après les calculs, le coefficient d'utilisation de l'eau par habitant pour le Nouveau-Brunswick est de 607 m^3/année. Cette valeur élevée tient au fait qu'un grand volume d'eau est utilisé par l'industrie à Saint John (le coefficient d'utilisation de l'eau est de 1485 m^3/année par habitant). Le coefficient de 607 m^3/année par habitant a été utilisé pour 198 615 résidents dans les municipalités où le nombre d'habitants desservis et les débits sont connus. Le coefficient de 228 m^3/année par habitant (qui exclut Saint John) a été utilisé pour déterminer le volume d'eau utilisé pour 14 247 résidents dans les municipalités où les débits n'étaient pas connus.

§ Coefficient d'utilisation d'eau de surface.

‖ Coefficient d'utilisation annuelle d'eau par habitant à Whitehorse.

Source : 1981 MUNDAT (Environnement Canada, 1981a). Toutes les données de cette source représentent des volumes journaliers; tous ces nombres ont été multipliés par 365 (jours) pour obtenir les volumes annuels.

Tableau A-4. Eau souterraine utilisée (estimée) par municipalité, 1981 (milliers m³)

Province ou territoire	Eau souterraine utilisée
Terre-Neuve	2 369
Île-du-Prince-Édouard	8 481
Nouvelle-Écosse	9 932
Nouveau-Brunswick	31 757
Québec	86 440
Ontario	196 038
Manitoba	5 115
Saskatchewan	27 899
Alberta	17 214
Colombie-Britannique	60 452
Territoires du Nord-Ouest	19
Territoire du Yukon*	3 494

*Les données utilisées sont celles de 1981 pour Whitehorse (B. St. Amand, ville de Whitehorse, communication personnelle).

Tableau A-5. Eau de surface utilisée (estimée) par municipalité, 1981 (milliers m³)

Province ou territoire	Eau de surface utilisée
Terre-Neuve	101 160
Île-du-Prince-Édouard	0
Nouvelle-Écosse	93 613
Nouveau-Brunswick	123 808
Québec	1 517 680
Ontario	1 571 252
Manitoba	121 588
Saskatchewan	79 513
Alberta	347 594
Colombie-Britannique	454 479
Territoires du Nord-Ouest	3 520
Territoire du Yukon	1 922

Annexe B

Utilisation totale de l'eau et de l'eau souterraine dans les provinces des Prairies

ANNEXE B

UTILISATION TOTALE DE L'EAU ET DE L'EAU SOUTERRAINE DANS LES PROVINCES DES PRAIRIES

ÉTUDE DE LA COMMISSION DES EAUX DES PROVINCES DES PRAIRIES

L'étude de la PPWB (1982a) sur le bassin hydrographique Saskatchewan-Nelson classait les utilisateurs d'eau selon trois sous-secteurs :

1) urbain (population des centres de plus de 1000 habitants)

2) rural (population des petits centres et tous les utilisateurs non agricoles)

3) agricole.

Le nombre d'utilisateurs de chacun des secteurs a été donné pour 1976. De même, un coefficient d'utilisation d'eau a été donné pour chacun de ces secteurs. Bien que ces coefficients se rapportent au bassin Saskatchewan-Nelson, nous supposons qu'ils pourraient s'appliquer au reste de la population des trois provinces des Prairies puisque la population de ce bassin contient plus de 90 % de la population totale des Prairies.

Le pourcentage du volume d'eau souterraine utilisé par rapport au volume d'eau totale a été donné pour les deux premiers secteurs seulement. D'après des estimations de D. Tate, Environnement Canada (communication personnelle) 90 % des agriculteurs tirent leur approvisionnement de l'eau souterraine.

Le Tableau B-1 présente le nombre d'habitants en 1976 ainsi que les volumes d'eau totale et d'eau souterraine utilisés dans les provinces des Prairies. De la même façon le tableau B-2 présente le nombre d'habitants en 1981, les volumes d'eau totale et d'eau souterraine utilisés selon les conclusions de ce rapport pour les trois provinces des Prairies. Bien qu'il ne soit pas possible d'effectuer des comparaisons strictes entre ces deux tableaux, il apparaît quand même que les estimations de 1981 fondées sur les données du MUNDAT pour les volumes d'eau totale et d'eau souterraine utilisés sont raisonnables. Le pourcentage plus élevé représentant le volume d'eau souterraine utilisé en 1981 ne doit pas être interprété comme une tendance à un plus grand recours à l'eau souterraine dans ces provinces; cet accroissement pourrait être attribué à des données inexactes sur la population du 1981 MUNDAT et à des généralisations des coefficients d'utilisation de l'eau par habitant pour les deux sources d'approvisionnement.

Tableau B-1. Nombre d'habitants et volume total d'eau utilisé dans les trois provinces des Prairies, 1976*

Catégorie de population (sous-secteur)	Nombre d'habitants 1976*	Utilisation d'eau par habitant† m^3/année	Eau totale utilisée (milliers m^3)	Eau souterraine utilisée par rapport à l'eau totale utilisée (%)†	Eau souterraine utilisée (milliers m^3)
Manitoba					
Urbaine	729 750	171	124 790	3	3 744
Rurale (exploitation agricole exclue)	189 852	41.9	7 958	85	6 764
Exploitation agricole	101 904	69.3	7 067	90	6 360
Totale	1 021 506		139 815	12‡	16 868
Saskatchewan					
Urbaine	516 602	173.8	89 785	18	16 161
Rurale (exploitation agricole exclue)	211 655	81.7	17 292	85	14 698
Exploitation agricole	193 066	69.3	13 379	90	12 041
Totale	921 323		120 456	36‡	42 900
Alberta					
Urbaine	1 385 330	224.9	311 560	2	6 231
Rurale (exploitation agricole exclue)	261 923	83.7	21 923	85	18 635
Exploitation agricole	190 784	69.3	13 221	90	11 899
Totale	1 838 037		346 704	11‡	36 765

* Valeurs obtenues des données de 1976 de l'étude de la PPWB (1982a).
† Source : PPWB (1982a).
‡ Valeur obtenue à partir des totaux provinciaux : $\frac{\text{Eau souterraine utilisée}}{\text{Eau totale utilisée}}$

Tableau B-2. Population et volume total d'eau utilisé (estimés) dans les provinces des Prairies, 1981

Sous-secteur de population	Nombre d'habitants 1981	Eau totale utilisée (milliers m^3)	Eau souterraine utilisée par rapport à l'eau totale utilisée (%)	Eau souterraine utilisée (milliers m^3)
Manitoba				
Municipal	807 282	126 703	4	5 115
Rural	218 959	15 327	90	13 794
Total	1 026 241	142 030	13	18 909
Saskatchewan				
Municipal	615 000	107 412	26	27 899
Rural	353 313	24 732	90	22 259
Total	968 313	132 144	38	50 158
Alberta				
Municipal	1 684 600	364 808	5	17 214
Rural	533 124	38 719	90	34 847
Total	2 237 724	403 527	13	52 061

Source : 1981 MUNDAT (Environnement Canada, 1981a).

Annexe C
Secteur agricole

ANNEXE C

SECTEUR AGRICOLE

Tableau C-1. Principaux types de bétail et coefficients d'utilisation journalière et annuelle de l'eau

Type de bétail	Coefficients d'utilisation de l'eau pour le bétail	
	L/jour/tête	m^3/année/tête
Vaches laitières (2 ans et plus)*	154	56.21
Boeufs (1 an et plus)	51	18.62
Taureaux (1 an et plus)	97	35.41
Veaux (moins de 1 an, mâle et femelle)	25.5	9.31
Autre bétail (plus de 1 an et non inclus dans les types ci-dessus)†	64	23.36
Porcs	6	2.19
Moutons	3.5	1.28
Chevaux	68	24.82
Poules	0.28	0.10
Autre volaille (dindes, oies, canards)	0.5	0.18

*Dans les rapports de Statistique Canada (1982a) il n'y a pas de catégorie «vaches laitières» (2 ans et plus) mais des «vaches de laiterie». Selon R. Burroughs, Chef de projet, Division de l'agriculture, Statistique Canada, ces deux catégories sont identiques.

†Dans sa publication, Statistique Canada (1982a) distingue entre «boeufs» et «génisses». Ces deux catégories ont été mises ensemble et le nombre ainsi obtenu a été inscrit dans la catégorie «Autre bétail».

Source : Étude de la PPWB (1982c) «Agricultural Water Use», annexe 3.

Tableau C-2a. Terre-Neuve — Sous-secteur du bétail, quantité totale d'eau utilisée annuellement

Type de bétail	Nombre d'animaux*	Eau totale utilisée† (milliers m^3)
Vaches laitières	2 660	150
Boeufs	224	4
Taureaux	242	9
Veaux	1 629	15
Autre bétail	2 208	52
Porcs	19 076	42
Moutons	7 435	9
Chevaux	340	8
Poules	932 482	95
Autre volaille (dindes, oies, canards)	3 438	1
Total		385

*Statistique Canada (1982a).

†Ce chiffre a été obtenu en multipliant le (nombre d'animaux) × (coefficient d'utilisation de l'eau).

Tableau C-2b. Île-du-Prince-Édouard — Sous-secteur du bétail, quantité totale d'eau utilisée annuellement

Type de bétail	Nombre d'animaux*	Eau totale utilisée† (milliers m^3)
Vaches laitières	24 106	1355
Boeufs	19 550	363
Taureaux	1 374	49
Veaux	26 396	245
Autre bétail	31 028	724
Porcs	116 843	255
Moutons	7 619	9
Chevaux	2 317	57
Poules	222 729	23
Autre volaille (dindes, oies, canards)	10 680	2
Total		3082

*Statistique Canada (1982a).

†Ce chiffre a été obtenu en multipliant le (nombre d'animaux) × (coefficient d'utilisation de l'eau).

Tableau C-2c. Nouvelle-Écosse — Sous-secteur du bétail, quantité totale d'eau utilisée annuellement

Type de bétail	Nombre d'animaux*	Eau totale utilisée† (milliers m³)
Vaches laitières	36 237	2036
Boeufs	12 481	232
Taureaux	2 180	77
Veaux	34 818	324
Autre bétail	54 483	1273
Porcs	139 344	305
Moutons	42 986	54
Chevaux	3 297	82
Poules	3 435 103	350
Autre volaille (dindes, oies, canards)	103 765	19
Total		4752

*Statistique Canada (1982a).
†Ce chiffre a été obtenu en multipliant le (nombre d'animaux) × (coefficient d'utilisation de l'eau).

Tableau C-2d. Nouveau-Brunswick — Sous-secteur du bétail, quantité totale d'eau utilisée annuellement

Type de bétail	Nombre d'animaux*	Eau totale utilisée† (milliers m³)
Vaches laitières	28 050	1576
Boeufs	8 485	157
Taureaux	2 677	94
Veaux	30 796	286
Autre bétail	40 934	956
Porcs	89 620	196
Moutons	13 317	17
Chevaux	2 972	73
Poules	2 241 161	228
Autre volaille (dindes, oies, canards)	88 256	16
Total		3599

*Statistique Canada (1982a).
†Ce chiffre a été obtenu en multipliant le (nombre d'animaux) × (coefficient d'utilisation de l'eau).

Tableau C-2e. Québec — Sous-secteur du bétail, quantité totale d'eau utilisée annuellement

Type de bétail	Nombre d'animaux*	Eau totale utilisée† (milliers m³)
Vaches laitières	705 935	39 681
Boeufs	69 979	1 302
Taureaux	40 632	1 438
Veaux	366 034	3 406
Autre bétail	483 111	11 285
Porcs	3 440 724	7 535
Moutons	112 121	143
Chevaux	24 682	612
Poules	22 239 226	2 268
Autre volaille (dindes, oies, canards)	1 999 094	363
Total		68 033

*Statistique Canada (1982a).
†Ce chiffre a été obtenu en multipliant le (nombre d'animaux) × (coefficient d'utilisation de l'eau).

Tableau C-2f. Ontario — Sous-secteur du bétail, quantité totale d'eau utilisée annuellement

Type de bétail	Nombre d'animaux*	Eau totale utilisée† (milliers m³)
Vaches laitières	552 748	31 070
Boeufs	622 781	11 593
Taureaux	34 435	1 219
Veaux	633 597	5 896
Autre bétail	1 054 933	24 643
Porcs	3 165 837	6 933
Moutons	251 537	321
Chevaux	74 986	1 861
Poules	33 915 205	3 459
Autre volaille (dindes, oies, canards)	4 323 891	786
Total		87 781

*Statistique Canada (1982a).
†Ce chiffre a été obtenu en multipliant le (nombre d'animaux) × (coefficient d'utilisation de l'eau).

Tableau C-2g. Manitoba — Sous-secteur du bétail, quantité totale d'eau utilisée annuellement

Type de bétail	Nombre d'animaux*	Eau totale utilisée† (milliers m³)
Vaches laitières	83 188	4 676
Boeufs	137 301	2 555
Taureaux	22 683	803
Veaux	381 141	3 547
Autre bétail	551 653	12 887
Porcs	874 995	1 916
Moutons	36 363	46
Chevaux	31 284	776
Poules	6 155 042	628
Autre volaille (dindes, oies, canards)	1 075 278	195
Total		31 050

*Statistique Canada (1982a).
†Ce chiffre a été obtenu en multipliant le (nombre d'animaux) × (coefficient d'utilisation de l'eau).

Tableau C-2h. Saskatchewan — Sous-secteur du bétail, quantité totale d'eau utilisée annuellement

Type de bétail	Nombre d'animaux*	Eau totale utilisée† (milliers m³)
Vaches laitières	84 619	4 756
Boeufs	187 011	3 481
Taureaux	55 430	1 963
Veaux	874 548	8 139
Autre bétail	1 216 849	28 426
Porcs	574 334	1 258
Moutons	77 052	98
Chevaux	60 180	1 498
Poules	4 410 585	450
Autre volaille (dindes, oies, canards)	435 965	79
Total		50 144

*Statistique Canada (1982a).
†Ce chiffre a été obtenu en multipliant le (nombre d'animaux) × (coefficient d'utilisation de l'eau).

Tableau C-2i. Alberta — Sous-secteur du bétail, quantité totale d'eau utilisée annuellement

Type de bétail	Nombre d'animaux*	Eau totale utilisée† (milliers m³)
Vaches laitières	165 528	9 304
Boeufs	631 092	11 748
Taureaux	89 514	3 169
Veaux	1 307 238	12 166
Autre bétail	1 999 515	46 708
Porcs	1 199 397	2 626
Moutons	201 294	257
Chevaux	118 708	2 946
Poules	9 190 525	937
Autre volaille (dindes, oies, canards)	1 100 962	200
Total		90 061

*Statistique Canada (1982a).
†Ce chiffre a été obtenu en multipliant le (nombre d'animaux) x (coefficient d'utilisation de l'eau).

Tableau C-2j. Colombie-Britannique — Sous-secteur du bétail, quantité totale d'eau utilisée annuellement

Type de bétail	Nombre d'animaux*	Eau totale utilisée† (milliers m³)
Vaches laitières	89 279	5 018
Boeufs	79 111	1 472
Taureaux	18 377	650
Veaux	242 105	2 253
Autre bétail	360 969	8 432
Porcs	254 895	558
Moutons	66 988	85
Chevaux	39 356	976
Poules	9 975 871	1 017
Autre volaille (dindes, oies, canards)	773 588	140
Total		20 601

*Statistique Canada (1982a).
†Ce chiffre a été obtenu en multipliant le (nombre d'animaux) x (coefficient d'utilisation de l'eau).

Tableau C-3. Quantité totale d'eau utilisée annuellement par le sous-secteur de l'irrigation

Province	Nombre d'hectares irrigués (ha)	Coefficient annuel d'utilisation de l'eau (m^3/ha)	Eau totale utilisée annuellement (milliers m^3)
Québec	14 000*	1016¶	14 224
Ontario	40 255†	1491**	60 020
Manitoba	6 935‡	3010††	20 874
Saskatchewan	70 700§	3700††	261 590
Alberta	393 969‡	4740††	1 867 413
Colombie-Britannique	100 475‡		524 003
Région 1	35 131	7112‡‡	249 850
Région 2	9 529	7112§§	67 770
Région 3	42 098	4572‖‖	142 470
Région 4	13 694	1016§§	13 913

* Estimation de 1981 faite par le ministère québécois de l'Agriculture (communication personnelle).
† Statistique Canada (1971).
‡ Statistique Canada (1982b, Manitoba-d, Alberta-e, Colombie-Britannique).
§ Estimation de 1983 faite par la Saskatchewan Water Corporation (communication personnelle).
¶ Estimation faite par R.S. Broughton, université McGill (communication personnelle).
** Estimation tirée du *Consumption Water Use in the Canada Section of the Great Lakes Basin 1975-2035* (ministère de l'Environnement, 1979).
†† Estimation faite à partir des données de 1976 de l'étude de la PPWB (1982a)

$$\frac{\text{Eau totale utilisée}}{\text{Hectares de terres irriguées (irrigation du district ou individuelle)}}$$

‡‡ Estimation faite par Bill Ross, South Okanagan Land Irrigation District (communication personnelle).
§§ Estimation faite par J. Dyck, ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique (communication personnelle).
‖‖ Estimation faite par D.S. Stevenson, Agriculture Canada (communication personnelle).

Annexe D
Secteur industriel

ANNEXE D

SECTEUR INDUSTRIEL

Tableau D-1. Catégories et sous-catégories du sous-secteur des industries

Catégorie	Code*	Sous-catégories
Industrie manufacturière	10	Industries alimentaires
	16	Industries du plastique et du caoutchouc
	18	Industries textiles
	25	Industries du bois
	27	Industries du papier et industries connexes
	29	Industries primaires des métaux
	30	Industries de la fabrication des métaux
	32	Industrie de l'équipement de transport
	35	Industries des produits minéraux non métalliques
	36	Industries de l'exploitation pétrolifère et houillère
	37	Industries chimiques et des produits chimiques
Industrie minière	05	Mines d'extraction de métaux
	06	Combustibles minéraux
	07	Mines d'extraction de minerais non métalliques (sauf le charbon)
Industrie thermique†	05	Mines d'extraction de métaux – Production d'énergie
	06	Combustibles minéraux – Production d'énergie
	07	Mines d'extraction de minerais non métalliques – Production d'énergie
	10	Industries alimentaires – Production d'énergie
	16	Industries du plastique et du caoutchouc – Production d'énergie
	18	Industries textiles – Production d'énergie
	25	Industries du bois – Production d'énergie
	27	Industries du papier et industries connexes – Production d'énergie
	29	Industries primaires des métaux – Production d'énergie
	37	Industries chimiques et des produits chimiques – Production d'énergie
	57	Énergie électrique (à l'exception de l'hydro-électricité) – Production d'énergie

*Code : les numéros sont ceux de la classification industrielle standard adoptée par Statistique Canada.
†Remarque : certaines centrales thermiques pratiquent la coproduction d'énergie avec les procédés industriels.

Source : 1981 Industrial Water Use Survey (enquête sur l'utilisation de l'eau par le secteur industriel).

Tableau D-2. Utilisation totale de l'eau annuellement dans l'industrie autonome, 1981 (valeurs en milliers m³)

Région, province ou territoire	Manufacturière			Minière			Thermique			Total		
	Douce	Saumâtre	Douce et saumâtre	Douce	Saumâtre	Douce et saumâtre	Douce	Saumâtre	Douce et saumâtre	Douce	Saumâtre	Douce et saumâtre
Terre-Neuve	53 424	22 797	76 221	58 254	0	58 254	310	76 440	76 750	111 988	99 237	211 225
Île-du-Prince-Édouard	1 119	1 010	2 129	0	0	0	0	700	700	1 119	1 710	2 829
Nouvelle-Écosse	87 567	135 809	223 376	5 543	5825	11 418	28 080	887 270	915 350	121 240	1 028 904	1 150 144
Nouveau-Brunswick	196 216	25 206	221 422	15 190	0	15 140	82 500	721 830	804 330	293 906	747 036	1 040 942
Québec	2 111 403	2 024	2 113 427	75 792	250	76 042	307 640	0	307 640	2 494 885	2 274	2 497 159
Ontario	4 145 077	2 138	4 147 215	114 162	0	114 162	14 924 310	0	14 924 310	19 183 549	2 138	19 185 687
Manitoba	84 398	83	84 481	12 706	0	12 706	55 570	0	55 570	152 674	83	152 757
Saskatchewan	36 565	0	36 565	22 834	2654	25 488	766 010	0	766 010	825 409	2 654	828 063
Alberta	219 229	127	219 356	137 747	546	138 293	996 360	0	996 360	1 353 336	673	1 354 009
Colombie-Britannique	2 053 215	73 294	2 126 509	119 833	4	119 837	334 140	24 040	358 180	2 507 188	97 338	2 604 526
Territoires du Nord-Ouest	875	0	875	14 032	0	14 032	0	0	0	14 907	0	14 907
Territoire du Yukon	4	0	4	10 374	0	10 374	0	0	0	10 378	0	10 378
Canada (total)	8 984 092	262 488	9 251 580	586 517	9279	545 796	17 494 970	1 710 280	19 205 250	27 070 579	1 982 047	29 052 626

Source : 1981 Industrial Water Use Survey.

Tableau D-3. Eau souterraine utilisée annuellement dans l'industrie autonome, 1981 (valeurs en milliers m^3)

Région, province ou territoire	Manufacturière			Minière			Thermique			Total		
	Douce	Saumâtre	Douce et saumâtre	Douce	Saumâtre	Douce et saumâtre	Douce	Saumâtre	Douce et saumâtre	Douce	Saumâtre	Douce et saumâtre
Terre-Neuve	58	0	58	1 014	0	1 014	0	0	0	1 072	0	1 072
Île-du-Prince-Édouard	621	0	621	0	0	0	0	0	0	621	0	621
Nouvelle-Écosse	4 345	47	4 392	1 604	0	1 604	0	0	0	5 949	47	5 996
Nouveau-Brunswick	2 640	72	2 712	16	0	16	10	0	10	2 666	72	2 738
Québec	16 425	41	16 466	8 799	0	8 799	0	0	0	25 224	41	25 265
Ontario	21 503	650	22 153	10 901	0	10 901	0	0	0	32 404	750	33 054
Manitoba	10 485	42	10 527	0	0	0	130	0	130	10 615	42	10 657
Saskatchewan	1 584	0	1 584	4 136	0	4 136	0	0	0	5 720	0	5 720
Alberta	6 175	127	6 302	9 388	33	9 421	0	0	0	15 563	160	15 723
Colombie-Britannique	27 012	219	27 231	16 909	0	16 909	9310	0	9310	53 231	219	53 450
Territoires du Nord-Ouest	0	0	0	9 168	0	9 168	0	0	0	9 168	0	9 168
Territoire du Yukon	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Canada (total)	90 848	1198	92 046	61 935	33	61 968	9450	0	9450	162 233	1231	163 464

Source : 1981 Industrial Water Use Survey.

MAPS NOT

FILMED

CARTES

OMISES